The D. H. Hill Library

North Carolina State University

SB931
G788
1919

NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY LIBRARIES
S00519890 W

This book is due on the date indicated below and is subject to an overdue fine as posted at the Circulation Desk.

ENCICLOPEDIA AGRÍCOLA

publicada bajo la dirección de G. WERY

Obra premiada por la Academia de Ciencias Morales y Políticas y por la Sociedad Nacional de Agricultura de Francia.

JORGE GUÉNAUX

ENTOMOLOGÍA

Y

PARASITOLOGÍA AGRÍCOLAS

P. SALVAT
Editor

ENCICLOPEDIA AGRÍCOLA
publicada por una Junta de Ingenieros agrónomos
BAJO LA DIRECCIÓN DE G. WERY

ENTOMOLOGÍA
Y
PARASITOLOGÍA AGRÍCOLAS

POR
JORGE GUÉNAUX
INGENIERO AGRÓNOMO; LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES
JEFE DE LOS TRABAJOS DE ZOOLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL AGRONÓMICO

INTRODUCCIÓN
POR EL
DR. P. REGNARD
Director del Instituto Nacional Agronómico
Miembro de la Sociedad de Agricultura de Francia.

TRADUCCIÓN ESPAÑOLA DE LA TERCERA EDICIÓN FRANCESA
Ilustrada con 427 grabados intercalados en el texto

BARCELONA
CASA EDITORIAL P. SALVAT
39-CALLE DE MALLORCA-51
1919

ES PROPIEDAD

Establecimiento Tipolitográfico de P. SALVAT, editor.—Barcelona.

INTRODUCCIÓN

En justicia no me correspondería a mí firmar este prefacio.

Este honor debería recaer en uno de mis dos eminentes predecesores:

En Eugenio Tisserand, a quien debemos considerar como el verdadero creador en Francia de la enseñanza superior de la agricultura: ¿no es él quien, durante largos años, ha influído con todo su valer científico en nuestros gobiernos, y ha conseguido que se creara en París un Instituto agronómico comparable a aquellos de que nuestros vecinos se mostraban orgullosos hacía tiempo?

Eugenio Risler, también, más bien que yo, habría debido presentar al público agrícola sus antiguos alumnos, que han pasado a ser maestros. Unos mil doscientos ingenieros agrónomos, esparcidos por el territorio francés, le deben su instrucción: él es hoy nuestro venerado decano, y yo recuerdo siempre con dulce agradecimiento el día en que debuté bajo sus órdenes, y el día, todavía reciente, en que me designó para ser su sucesor (1).

Pero ya que los editores de esta colección han querido que fuera el director actual del Instituto agronómico quien

(1) Después de haber escrito estas líneas hemos tenido la desgracia de perder a nuestro eminente maestro Risler, el 6 de agosto de 1905, en Salèves (Suiza). Queremos que conste aquí el vivo dolor que nos causa esta pérdida. Eugenio Risler deja a la ciencia agronómica una obra inmortal.

presentase a los lectores la nueva *Enciclopedia*, voy a tratar de decir brevemente con qué espíritu ha sido concebida.

Ingenieros agrónomos, casi todos profesores de agricultura, todos ellos antiguos alumnos del Instituto nacional agronómico, se han propuesto resumir, en una serie de volúmenes, los conocimientos prácticos absolutamente necesarios hoy para el cultivo racional del suelo. Han escogido para distribuir, regular y dirigir la tarea de cada uno, a Jorge Wery, a quien tengo la suerte de tener por colaborador y por amigo.

La idea directora de la obra común ha sido la siguiente: extraer de nuestra enseñanza superior la parte inmediatamente utilizable para la explotación de la propiedad rural y dar a conocer a la vez a los agricultores los datos científicos definitivamente adquiridos en que la práctica actual está fundada.

No son simples Manuales, ni Formularios sin razonar, lo que ofrecemos a los agricultores; son cortos Tratados en que se han puesto de manifiesto los resultados innegables, al lado de las bases científicas que han permitido llegar a ellos.

Yo quisiera que se pudiese decir que representan el verdadero espíritu de nuestro Instituto, con la restricción de que no deben ni pueden contener las discusiones, los errores en las vías, las rectificaciones que han acabado de fijar la verdad tal cual es, cosas todas ellas que se desarrollan largamente en nuestra enseñanza, porque no debemos formar sólo prácticos, sino también inteligencias elevadas, capaces de hacer progresar la ciencia en el laboratorio y en el campo de cultivo.

Aconsejo, pues, la lectura de estos pequeños volúmenes a nuestros antiguos alumnos, que encontrarán en ellos la huella de su primera educación agrícola.

También la aconsejo a sus jóvenes compañeros de hoy, que encontrarán en ellos, condensadas en poco espacio, muchas nociones que podrán servirles en sus estudios.

En fin, al gran público agrícola, a los cultivadores, los ofrezco esperanzado. Ellos nos dirán, después de haberlos leído, si, como se ha pretendido alguna vez, la enseñanza

superior agronómica excluye todo espíritu práctico. Espero que esta censura, ya gastada, desaparecerá definitivamente. Por otra parte, nunca ha sido acogida por nuestros rivales de Inglaterra y de Alemania, que han desarrollado magníficamente en sus países la enseñanza superior de la agricultura.

Sucesivamente, ofrecemos al lector volúmenes que tratan del suelo y de la manera como debe ser trabajado, de su naturaleza química, del modo de corregirla o de completarla, de las plantas comestibles o industriales que se le pueden hacer producir, de los animales que puede alimentar y de los que le perjudican.

Estudiamos las manipulaciones y las transformaciones que la industria hace sufrir a los productos de la tierra: la vinificación, la destilería, la panificación, la fabricación del azúcar, de la manteca, del queso.

Terminamos ocupándonos en las leyes sociales que rigen la propiedad y la explotación de las fincas rústicas.

Tenemos la firme esperanza de que los agricultores acogerán favorablemente la obra que les ofrecemos.

Dr. Pablo Regnard,

Miembro de la Sociedad Nacional
de Agricultura de Francia.
Director del Instituto Nacional
Agronómico.

PRÓLOGO

Los destrozos de los animales nocivos parece que actualmente han adquirido mayor importancia que antes. A pesar de los notables progresos que la agricultura ha realizado desde hace un siglo, y que permite librar en gran modo las cosechas de las influencias cósmicas, el rendimiento de la tierra no es todavía el que debía ser. Las enfermedades de naturaleza parasitaria que sufren las plantas son la causa esencial del déficit. Después de satisfacer las necesidades nutritivas de las plantas, conviene protegerlas contra los innumerables enemigos a cuya merced se encuentran. El daño resulta más grave que nunca, puesto que la fertilidad de los intercambios comerciales para la extensión de los transportes a gran distancia han acrecentado los riesgos de contagio; la especialización e intensificación de los cultivos modernos han favorecido la multiplicación de los parásitos. Para el conjunto de los grandes países agrícolas, se calcula en 4 ó 5 mil millones la pérdida anual que causan las grandes invasiones parasitarias francamente declaradas; puede muy bien doblarse esta cifra si se tienen en cuenta los perjuicios permanentes que ocasionan los parásitos habituales; en los cultivos franceses los daños causados por los insectos se aprecian en varios centenares de millones. No tenemos derecho a resignarnos a dejarnos arrebatar una contribución tan enorme de nuestras cosechas, y permitir que se diga que «lo que recolectamos, es en realidad lo que los parásitos nos dejan».

Muy frecuentemente, los cultivadores — y esto es fácil comprobarlo — no están en condiciones para conocer los animales tan diferentes que les rodean, de distinguir los que

son susceptibles de serles útil, de aquellos que son perjudiciales, y sobre todo no poseen los medios de obrar eficazmente contra estos últimos. Este estado de cosas es lo que nos proponemos combatir, dando a los agricultores, en forma sencilla y precisa, las nociones prácticas indispensables para defender los campos, las viñas y los bosques contra sus más temibles invasores. Inspirada en un espíritu puramente agrícola, esta *Zoología* no puede tener ninguna pretensión científica, y si bien hemos creído que debíamos dar algunas nociones elementales de historia natural—según el espíritu de esta Enciclopedia, que delante de los resultados prácticos presenta los principios teóricos que han permitido realizarlos,—hemos tenido cuidado de reducir al mínimun las bases zoológicas en que nos hemos visto obligados a apoyarnos para emprender semejante estudio y diferenciarlos claramente por medio de sus caracteres. En esta obra, destinada sobre todo a los prácticos, no hemos detallado más de lo preciso los caracteres específicos de los animales descritos, habiendo facilitado nuestra tarea gran número de grabados. Pero muy particularmente hemos insistido—y este es el aspecto práctico de nuestro tratado—sobre los medios puestos a disposición del agricultor para triunfar de los animales que viven a sus expensas, puesto que, en efecto, nuestro propósito, claramente limitado, nos lleva a examinar, no todos los animales que ofrecen algún interés agrícola, sino tan sólo aquellos que en estado natural son útiles o nocivos. Este estudio, hecho de una manera tan concisa, presenta no obstante tal amplitud, que nos hemos visto obligados a dividir nuestra *Zoología* en dos volúmenes, uno reservado a los invertebrados y consagrado sobre todo a los insectos, y es el que ahora presentamos, y el otro que comprende los mamíferos, pájaros, batracios y reptiles, titulado ZOOLOGÍA AGRÍCOLA.

En este primer tomo empezamos por el estudio de los seres más inferiores, los *Protozoarios,* entre los cuales únicamente un reducido número merece nuestra atención. Tampoco nos ocuparemos de los *Espongiarios,* los *Celentéreos* y los *Equinodermos.* Por el contrario, los *Gusanos* necesitan gran desarrollo, pues abarcan la mayor parte de los pa-

rásitos internos que los animales domésticos sufren con tanta frecuencia; su estudio es bastante arduo, y hemos procurado simplificarlo indicando tan sólo los periodos de evolución, realmente interesantes para el agricultor. En este capítulo de *Parasitología* hemos procurado no invadir el vasto campo de la veterinaria, limitándonos a indicar las principales medidas profilácticas y los rasgos principales de los tratamientos empleados. Estudiamos luego los animales articulados *(Artrópodos)*, que se dividen en cuatro órdenes: *Insectos, Miriápodos, Arácnidos* y *Crustáceos*. Todos los capítulos a ellos referentes pueden englobarse bajo el título de ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA.

Los *Insectos* son para nosotros los más importantes de todos ellos, y a esta parte capital de la obra le hemos dado todo el desarrollo que requiere. Antes de empezar el examen de los insectos nocivos a los cultivos, hemos presentado en tipo pequeño generalidades sobre la organización de los insectos y hemos dado su clasificación zoológica: las familias están indicadas con sus caracteres y sus principales subdivisiones, lo cual nos evita repeticiones sobre la naturaleza de la clase o de la familia a que pertenece cada insecto. Luego estudiamos los insectos según el orden de los cultivos a que se hacen perjudiciales:

Insectos nocivos a todos los cultivos;
— — *a los cereales:*
— — *a las plantas forrajeras industriales;*
— — *a las verduras:*
— — *a los árboles frutales;*
— — *a la viña;*
— — *a los bosques;*
— — *a los huertos y jardines.*

Luego pasamos revista a los insectos que atacan a los animales domésticos y al hombre, lo mismo que a las habitaciones, las maderas, los vestidos y las substancias alimenticias. También examinamos los insectos auxiliares de nuestros cultivos.

Para terminar, tratamos los órdenes siguientes de los articulados: Primeramente los miriápodos o ciempiés; luego

los arácnidos, que contienen gran número de animales nocivos, entre ellos los ácaros, parásitos de los animales domésticos. La acogida que entre los agricultores han tenido las dos primeras ediciones de esta obra, nos impone el deber de poner perfectamente al día esta nueva edición de nuestra ENTOMOLOGÍA. Se le han hecho todas las adiciones necesarias para ponerla al corriente de los conocimientos adquiridos, y con ello ha aumentado muy notablemente la importancia de la obra. Entre los numerosos artículos reformados y ampliados, citaremos los que conciernen a la distomatosis del carnero, el pulgón de la remolacha, la falena de los árboles frutales, el pulgón lanígero, la destrucción de la cóchilis y de la eudemis, los mosquitos, las moscas, el hipodermo del buey, y los insectos auxiliares. En el capítulo consagrado a los medios de defensa contra los insectos, el práctico encontrará una clasificación de todos los procedimientos de destrucción actualmente usados y una colección de las mejores fórmulas y las más eficaces para los tratamientos insecticidas, con indicaciones precisas sobre las maneras de prepararlas. En un capítulo nuevo hemos expuesto las medidas legislativas y administrativas adoptadas desde algunos años con objeto de asegurar la protección de los cultivos. Finalmente, para facilitar a los prácticos la determinación de los parásitos de que deben preocuparse, hemos dotado esta tercera edición de un índice alfabético que da los nombres de las plantas cultivadas, con la indicación de las páginas en donde se estudian los parásitos que atacan cada una de ellas.

Al terminar, debemos manifestar nuestro agradecimiento al sabio maestro el doctor Marchal, cuya benevolencia nos ha permitido aprovechar los preciosos documentos de la Estación de Entomología agrícola de París y cuyo curso de Zoología, dado en el Instituto agronómico, nos ha guiado e inspirado frecuentemente.

G. GUÉNAUX

ENTOMOLOGÍA
Y
PARASITOLOGÍA AGRÍCOLAS

INTRODUCCIÓN

Al trazar el plan de la *Zoología agrícola*, nos hemos esforzado en realizar una división simple y metódica del asunto, en relación con el espíritu, esencialmente práctico, según el cual hemos concebido este libro.

El título dado a la obra nos facilitaba la tarea y bastaba para indicarnos el camino que debíamos emprender. Hemos creído que para guiar al lector y facilitar su conocimiento en una materia tan vasta y tan compleja, nada mejor podíamos hacer que apoyarnos en las divisiones de la clasificación zoológica, cuya necesidad es de toda evidencia en lo que concierne al estudio del mundo animal.

En este tomo estudiamos los *Animales invertebrados*, que la zoología divide en: *Protozoarios;— Espongiarios;— Celentéreos; — Equinodermos; — Gusanos; — Moluscos; — Articulados*. Los *Protozoarios* son seres unicelulares; todos los demás invertebrados, lo mismo que los vertebrados, son seres más diferenciados, a los cuales por oposición se les ha dado el nombre general de *Metazoarios:* están formados todos por varias células, asociadas entre sí, derivadas de un huevo y agrupadas en el embrión en tres hojas.

Las siete ramas de los invertebrados no nos interesan en la misma medida. Así es que nada tenemos que decir de los *Espongiarios* (esponjas), de los *Celentéreos* (coral) y de los *Equinodermos* (erizos y estrellas de mar), cuyo estudio per-

tenece mejor a la aquicultura propiamente dicha. Tampoco podremos ocuparnos mucho de los *Protozoarios* y de los *Moluscos*. Tan sólo las ramas de los *Gusanos* y de los *Articulados* nos ofrecen materia para la mayor parte de este tomo. Presentamos, pues, a los agricultores, más que otra cosa, un TRATADO DE ENTOMOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA AGRÍCOLAS. He aquí muy sucintamente el plan general que hemos seguido:

I. — Protozoarios

Caracteres generales.

1.º **Esporozoarios:**

Coccidias.—Coccidiosis del conejo y de la gallina.
Mixoporidias.—Enfermedad de los barbos.
Sarcosporidias.—Sarcocistes del cerdo y del carnero.
Hemosporidias.—Fiebres palúdicas.

2.º **Flagelados.**—Venéreo del caballo.

3.º **Infusorios.**

II. — Gusanos

Caracteres generales.—Clasificación.

1.º Platelmintos

a. CESTOIDES: Organización general; ciclo evolutivo.

Tetracestoides. Ladrería del buey y del cerdo. Vértigo del carnero. Equinococosis. Tenias de los pájaros y tenias de los herbívoros.

Dicestoides.—Botriocéfalo. Lígula.

b. TREMATOIDES: Organización general.—Dístomas del hígado: distomatosis del carnero. Anfistomas, monostomas y polistomas.

2.º Nematelmintos

a. ACANTOCÉFALOS: Equinorincos.

b. NEMATOIDES: Caracteres generales.

Nematoides nocivos a los animales.—Ascárides; Oxiuros.—Estróngilos: estrongilosis de los rumiantes, bronquitis verminosas.—Singama de la tráquea de los pájaros.—Esclerostomas, anquilostomas.—Triquina.—Filarias. Espirópteros.

Nematoides perjudiciales a las plantas — Anguílula del tallo. Anguílula de la neguilla del trigo. Nematoide de la remolacha.

Nematoides nocivos a las substancias alimenticias. – Anguílula del vinagre.

3.º Anélidos

Caracteres generales.
Sanguijuela del caballo. Gusano de tierra. Enquitreidos.

III. — Moluscos

Caracteres generales.
Caracol. Babosa. Arión. Testácelo.

IV.—Articulados

1.º Insectos

Caracteres generales.—Clasificación.

a. Insectos nocivos: Ortópteros, Neurópteros, Coleópteros, Lepidópteros, Hemípteros, Dípteros, Himenópteros; nocivos a todos los cultivos, a los cereales y granos, a los forrajes, a las hortalizas, a los árboles frutales, a la viña, a los bosques, a las plantas de huerta y de adorno, a las habitaciones, a los animales domésticos y al hombre.

b. Insectos auxiliares: Neurópteros, Coleópteros, Dípteros e Himenópteros, carnívoros o parásitos.

c. Procedimientos de destrucción: Tratamientos insecticidas (líquidos, pulverulentos y gaseosos). Destrucción de la oruga.

2.º Miriápodos

Caracteres generales.

a. Iulas: Iulas, Blaniula, Glomeris, Polidesmo.

b. Escolopendras: Escolopendra, Geofila, Litobia, Escutígera.

3.º Arácnidos

Caracteres generales.

a. Escorpiones.

b. Segadores.

c. Arañas: Epeira, Tegenaria, Segestria, etc.

d. Acaros: Acaros nocivos a las plantas (erinosis de la viña); — a los animales domésticos (rougets, ixodes, argas y dermanises; demódex y sarna folicular; sarnas sarcópticas, psorópticas y coriópticas); — a las substancias alimenticias (tiroglifa del queso).

e. Linguátulas.

I

PROTOZOARIOS

Los protozoarios son animales muy inferiores, cuya estructura es de una extremada sencillez, y que viven en muy variados medios líquidos. Su tamaño es pequeñísimo y casi siempre están formados por una sola célula, reducida a una simple masa protoplasmática, que puede estar provista de núcleo, estar envuelta por una membrana y emitir prolongaciones o *seudópodos;* algunos se mueven por medio de *pestañas* o de *flagelos*. Se nutren por imbibición o por endosmosis y frecuentemente por medio de sus seudópodos, que capturan las partículas alimenticias suspendidas en el agua y facilitan su englobamiento por la masa protoplasmática; no poseen tubo digestivo. Los residuos de la digestión son excretados por *vacuolas contráctiles*, pequeños sacos acuosos con contracciones periódicas. Estas vacuolas contribuyen también a la circulación y a la respiración. La reproducción es asexual y se efectúa por escisiparidad, por brote o por esporulación; a veces hay conjugación por medio de la fusión temporal o permanente de dos individuos.

Los protozoarios se dividen en tres clases: Rizópodos, Esporozoarios e Infusorios.

I. — RIZÓPODOS

Estos protozoarios no tienen membrana de cubierta; la capa externa de su protoplasma emite prolongaciones llamadas *seudópodos*. Se dividen en: *amiboides, foraminíferos, heliozoarios* y *radiolarios*. Unos viven en libertad y otros como parásitos.

Las amibas comprenden parásitos del hombre y de los animales domésticos. Son unos organismos muy sencillos (figura 1), constituídos por una célula incolora y transparente, cuya forma se modifica sin cesar por la emisión de prolongaciones o seudópodos que le sirven para moverse y alimentarse. Entre las amibas parásitas, debemos indicar la

amiba del colon *(Amœba coli)*, que vive en el interior del hombre sano, y la amiba de la disentería *(Amœba dysenteriæ)*, que determina la disentería de los países cálidos, afección grave y complicada frecuentemente con abscesos del hígado; el contagio de esta enfermedad se efectúa por aguas infestadas o por comer legumbres crudas; en las colonias, los europeos no han, pues, de beber más que agua hervida y comer verduras y legumbres cocidas.

Fig. 1.—Amiba.

Los *foraminíferos*, que se distinguen por una cubierta membranosa, caliza o silícea, cribada de agujeros, que dan paso a seudópodos anastomosados, existían en número incalculable en la época terciaria, y han desempeñado un papel considerable en la formación de ciertos terrenos calizos.—Los *heliozoarios* y los *radiolarios* no ofrecen, desde el punto de vista agrícola, más interés que los demás rizópodos.

II.—ESPOROZOARIOS

Estos protozoarios están formados por una célula, limitada por una membrana exterior, que da al cuerpo una forma constante; no poseen *pestañas* ni *flagelos*, y se reproducen por medio de esporos. Todos son parásitos. Se subdividen en *gregarinas, coccidias, mixosporidias, sarcosporidias* y *hemosporidias*.

1.º **Gregarinas.**—Estos esporozoarios son parásitos de los invertebrados (coleópteros, langostas, lombrices de tierra) y no ofrecen gran interés para nosotros.

2.º **Coccidias.**—Estos esporozoarios son parásitos de los animales domésticos (mamíferos y pájaros). Son seres microscópicos, que por su aspecto han sido llamados *cuerpos oviformes* (fig. 2).

La coccidia del conejo *(Coccidium cuniculi)* ataca el hígado de este animal, el cual se debilita y se anemia. Su vien-

tre se hincha, de aquí el nombre de *barrigón* dado a esta enfermedad; las mucosas toman un tinte amarillento y aparece diarrea. Al cabo de dos o tres meses los conejos quedan completamente agotados en un estado de delgadez extremada y mueren con convulsiones.

Se reconoce que el hígado de los animales enfermos es mucho más voluminoso que el estado normal, y presenta en diferentes puntos aquellos tubérculos blanquecinos, cuyo tamaño puede alcanzar el de una avellana, y que no son otra cosa que masas de coccidias. Estos parásitos poseen dos modos de reproducción, uno sexuado y otro asexuado. Se desarrollan en las células próximas a los conductos biliares, los alteran y los transforman, causando los trastornos que hemos descrito. Hay una forma crónica que se manifiesta sobre todo en los animales viejos y una forma aguda (diarrea intensa con adelgazamiento rápido y muerte) que ataca más bien a los jóvenes y los destruye en gran número.

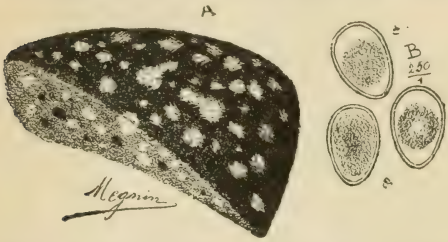


Fig. 2.—A, Hígado de un conejo atacado de coccidiosis. B, Coccidias oviformes del hígado del conejo, aumentadas 300 veces.

Esta enfermedad se transmite fácilmente de un animal a otro. En efecto, de los tumorcitos blanquecinos del hígado se escapan numerosas coccidias, que son arrastradas hacia el intestino y lanzadas al exterior con los excrementos. La humedad del corral favorece su desarrollo y hay mucho riesgo de que los conejos, todavía sanos, contraigan la enfermedad al comer. Las crías, sobre todo, sufren mucho, muriendo a veces los conejillos en grandísimo número.—Los remedios preservativos están bien indicados: tan pronto aparezca la enfermedad en un corral, es necesario separar los animales sanos de los enfermos; siempre es mejor sacrificar los animales atacados, deteniendo el mal desde un principio.

Si todavía no están demasiado anémicos y debilitados, se pueden consumir, teniendo cuidado de quemar el hígado y los intestinos en lugar de echarlos a la basura; en el caso de que los animales no sean utilizables para la alimentación, hay que destruir también sus restos. Una vez retirados los enfermos, hay que desinfectar los corrales con agua hirviendo y después con agua de cal, renovar con frecuencia la pocilga y cuidar que nunca esté húmeda. No reunir gran número de conejos en un espacio pequeño, y darles, por el contrario, la mayor cantidad posible de espacio, de aire y de luz.

Esta misma coccidia puede atacar el intestino del conejo (1); esta afección se manifiesta con signos casi análogos a los de la enfermedad del hígado, y se trata del mismo modo.

El conejo no es el único animal que padezca la coccidiosis; el conejo de caza y la liebre les son también tributarias, y en ciertos años húmedos causa verdaderas epidemias.—En Suiza, los bóvidos son frecuentemente atacados por una enfermedad llamada *disentería roja*, que es ocasionada por la misma coccidia que ha invadido el intestino. Finalmente, por excepción, el hombre mismo puede tener invadido el hígado y el intestino por el parásito del conejo; para no contagiarse se ha de abstener de las verduras y legumbres crudas.

La coccidia tenue *(Coccidium tenellum)* es de forma algo distinta que la precedente y vive en el interior de la gallina, en donde produce alteraciones. El ave atacada se debilita progresivamente, pierde su vivacidad, presenta diarrea y estreñimiento, lanza gritos quejumbrosos y muere al cabo de algunos días. Con frecuencia se ve perecer de esta enfermedad toda una pollada o toda una serie sucesiva de polladas. —Los patos, los gansos y las palomas pueden ser atacados por el mismo parásito.—Hay que tomar las medidas profilácticas que hemos aconsejado para la coccidiosis del conejo.

3.° **Mixosporidias.** — Estos organismos son sobre todo parásitos de los peces; se localizan en el tejido conjuntivo y en el tejido muscular. Uno de ellos, el mixobolus de Pfeiffer

(1) Se ha creido que se trataba de otra coccidia, la *Coccidia perforante*. Nada de esto, según lo ha demostrado Pfeiffer.

(Myxobolus Pfeifferi), determina la enfermedad de los barbos, que desde hace treinta años ha devastado sucesivamente el Mosela, el Mosa, el Aisne, el Marne, el Sena y finalmente el Ródano (1). Los barbillos atacados pierden su fuerza y con dificultad van contra la corriente; se les puede fácilmente coger con la mano; se comprueba entonces que están recubiertos de un moco, que los hace escurridizos, y presentan en el vientre y en los lados del cuerpo unos tumores que se abren al exterior empujando las escamas, y rezuman una especie de pus amarillento, en el cual se encuentran grandes cantidades de parásitos.—Esta enfermedad coincide con la reducción de la fuerza de la corriente (construcción de presas) y la suciedad de las aguas. Es preciso evitar la propagación del mal retirando del agua los peces enfermos.

Otro mixobulos *(Myxobolus Ciprini)*, causa la *viruela de la carpa*, que se manifiesta por la aparición de placas pustulosas en la superficie del cuerpo; este parásito está localizado en los riñones y determina trastornos en las funciones excretoras.

Otras mixosporidias, las microsporidias, viven en los insectos y en los crustáceos; una, la *Thelohania contejeani*, es parásito del cangrejo, en cuyos músculos se encuentra en abundancia; se le atribuído la *peste* de los cangrejos. También es una microsporidia el *Nosema bombycis*, que ocasiona la *pebrina* del gusano de seda.

4.° **Sarcosporidias.**—Estos organismos se localizan en los músculos de los mamíferos.

El sarcociste del cerdo *(Sarcocyspis Miescheri)*, de forma que recuerda el huso, es frecuente en los músculos de este animal: se suele distinguir a simple vista en forma de pequeñas granulaciones blanquecinas, que tienen la apariencia de abscesos y que conviene saber determinar. Raras veces es peligroso, y los animales atacados parece que no sufren molestia alguna. El hombre puede consumir sin peligro la carne de estos cerdos atacados, pero es preferible abstenerse cuando la invasión es demasiado intensa.

(1) Véase la *Pisicultura* del mismo autor, pág. 462.

El sarcociste del carnero *(Sarcocystis Tenella)* se encuentra en distintas regiones del cuerpo de este animal, pero sobre todo en los músculos del esófago; presenta un aspecto análogo al del cerdo, pero puede adquirir el tamaño de 1 centímetro, y esto hizo creer que se trataba de un parásito de un género distinto al sarcociste, dándose en otro tiempo el nombre de *Balbiania gigante* a los mayores ejemplares; pero se ha reconocido que la balbiania no era más que la forma madura del sarcociste del carnero. Estos esporozoarios no presentan ningún peligro para los animales.— La cabra, el buey y el caballo presentan también sarcocistes en sus músculos.

5.º **Hemosporidias.**— Estos esporozoarios viven como parásitos en los glóbulos rojos de la sangre de los animales, y ocasionan enfermedades gravísimas.

Las hemosporidias son las que causan la *fiebre palúdica* (malaria) del hombre (1), afección muy extendida en los países cálidos y que se encuentra en la mayor parte de nuestras colonias, como también en diversas regiones de Francia (Vendé, Charento, Landes, Camarga, Córcega, países pantanosos). Tres especies de estos parásitos viven en la sangre del hombre, los *Plasmodium malariæ, vivax* y *falciparum;* con el examen microscópico de la sangre de un palúdico, estos plasmodios se presentan bajo diferentes formas, la de cuerpos esféricos, de rosáceas, de cuerpos con flagelos y de cuerpos semilunares; se reproducen por segmentación y recorren en dos, tres o cuatro días el ciclo completo de su desarrollo: así se explican las fiebres intermitentes (fiebres tercianas y cuartanas). Hay otra reproducción sexuada, que se efectúa en el tubo digestivo de un mosquito (véase *Insectos nocivos para los animales).*

Otras hemosporidias se desarrollan y se multiplican en la sangre de los bóvidos casi de la misma manera que los parásitos de las fiebres palúdicas del hombre. El *Piroplasma bigeminum* causa en los Estados Unidos la fiebre de Texas, que hace grandes destrozos en los rebaños de bueyes de las

(1) El parásito del paludismo fué descubierto por el doctor Laveran (Constantina. 1880).

regiones del Sur. Este esporozoario se propaga por intermedio de un ácaro, que vive sobre el buey, le pica, se harta de su sangre y cae al suelo; la evolución del parásito se efectúa en el interior del cuerpo del ixodo: los huevos de éste son contaminados, y los nuevos ixodos que salen de ellos inoculan el parásito a los bueyes que se encuentran en el pasto. Por esta razón, los rebaños del Norte vense atacados por la fiebre cuando en sus prados han pastado bueyes del Sur. Esta grave enfermedad existe también en la América del Sur y en nuestras posesiones del Norte de Africa, en Marruecos, en donde ha ocasionado a los colonos perjuicios de más de un 50 por 100.

El *Piroplasma bovis* (o *Babesia bovis)* ocasiona en Francia (Norte, Mancha, Calvados, Oise, Indre, Cantal, Costa de Oro, etc.) una enfermedad análoga, aunque algo menos grave. Este parásito es inoculado a las reses por *ticas* (véase más adelante *Ixodo reduvio).* Esta piroplamosis está caracterizada, como la anterior, por la emisión de una orina sanguinolenta (micción de sangre); tiene una marcha rápida y causa una mortalidad del 12 al 15 por 100. La mortalidad puede en la actualidad disminuir hasta el 1 por 100, merced a un remedio químico, el *tripanblau.*

Otros piroplasmas viven en el perro y en el caballo.

III.—FLAGELADOS

Estos protozoarios están caracterizados por el o los *flagelos* (látigos vibrátiles) de que está provisto su cuerpo en uno de sus extremos. Muy estudiados desde hace algunos años, se ha reconocido que comprenden importantes parásitos del hombre y de los animales. Dos grupos merecen nuestra atención: los tripanosomas y los espiroquetas.

Tripanosomas.—Estos flagelados tienen un cuerpo alargado, en forma de hueso, provisto de un solo flagelo que limita una membrana ondulante (fig. 3). Son parásitos de la sangre. Uno de los más temibles para la agricultura es el *Trypanosoma equiperda* (fig. 4), que ocasiona el *venéreo* o *enfermedad del coito* de los caballos. Esta enfermedad es

oriunda del Africa del Norte (Argelia y Túnez); ha sido importada a Europa por sementales y ha atacado más particularmente en España, en el Mediodía de Francia y en el Hannóver. Esta grave enfermedad presenta gran analogía con la sífilis del hombre; es contagiosa y se propaga por la cópula; al principio, los caballos atacados presentan una fiebre intensa, su piel se hincha en distintos sitios, se pone tumefacta, aparecen derrames mucosos y placas algo prominentes, semejantes a las de la sífilis. El estado general se agrava, los animales decaen; bien pronto son atacados los centros nerviosos, viene la parálisis y luego la muerte al cabo de algunos meses.—Los poseedores de animales contaminados caen bajo la acción de los artículos 459 y siguientes del Código penal.

Fig. 3. Tripanosoma.

Otros tripanosomas ocasionan en las reses de los países exóticos graves enfermedades epidémicas: el *Trypanosoma Brucei* causa la *nagana* de los bóvidos del Africa del Sur, del Congo, etcétera, y el *Trypanosoma Evansi* causa la *surra* de los caballos, asnos y mulos de la India y del Tonkín. Estos temibles parásitos son inoculados a los animales por las moscas picadoras. La mosca tsé-tsé (1) es el agente de la transmisión de la *nagana* a los bóvidos africanos; no es memos peligrosa para el hombre, al cual le inocula el *Trypanosoma gambiense*, que determina la «enfermedad del sueño»; esta afección hace estragos en el Uganda y en el Congo, en donde ha despoblado regiones enteras.

Fig. 4.—Tripanosoma del venéreo del caballo, entre glóbulos sanguíneos.

(1) Véase más adelante el capítulo *Insectos nocivos al hombre y a los animales domésticos*.

Espiroquetas.—Estos flagelados se distinguen de los tripanosomas por su cuerpo filiforme y en espiral, desprovisto de flagelos, pero que presentan una membrana ondulante (fig. 5).

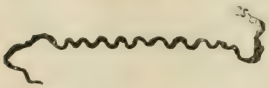


Fig. 5.—Espiroqueta.

Ciertos espiroquetas son parásitos temibles para el hombre, entre otros: el *Spirochæta Obermeieri*, que causa la *fiebre recurrente* y el *Treponema pallidum*, agente de la sífilis.

Algunos flagelados son parásitos externos, particularmente el *Costia necatrix*, que vive debajo de la piel de los pescados (alevinos de trucha).

IV.—INFUSORIOS

Estos protozoarios se distinguen claramente por su cuerpo completamente cubierto de *pestañas vibrátiles*, que les sirven para moverse. Existen en grandes cantidades en todas las aguas dulces o saladas que contienen substancias orgánicas en descomposición; abundan en las infusiones de substancias vegetales o animales, a expensas de las cuales se nutren, lo cual les ha dado su nombre.

Un infusorio, *Balantidium coli*, se encuentra en el intestino del hombre, en quien determina una disentería muy análoga a la disentería debida a las amibas.—Muy frecuentemente se encuentran infusorios en número considerable en el estómago de los animales domésticos: en los rumiantes siempre están situados en dos de las cuatro grandes cavidades del estómago, la panza y el bonete (2.º saco); aparecen desde que los animales, ya medio criados, empiezan a alimentarse de hierbas y vegetales; a veces son tan abundantes, que constituyen una masa de 500 gramos de peso. Se ha creído que contribuyen a la digestión de los alimentos, pero este papel no está demostrado en ningún modo. Estos animálculos, por otra parte, no causan ningún perjuicio a las reses; muy probablemente no son más que comensales.

II

GUSANOS

La rama de los gusanos es muy compleja y heterogénea. Los animales de formas muy desemejantes que la componen, viven en medios húmedos, y presentan, como caracteres anatómicos comunes: una simetría bilateral, un cuerpo con frecuencia dividido longitudinalmente en anillos idénticos y siempre desprovistos de miembros articulados. Los aparatos digestivo, respiratorio y circulatorio faltan con frecuencia o son rudimentarios. Los órganos de excreción son constantes y característicos; son pares y consisten en *canales aquíferos* o en *nefridias*, que ponen el cuerpo en comunicación con el exterior. El sistema nervioso consiste tan sólo, en los gusanos más elevados, en un collar esofágico, seguido de un cordón ganglionar ventral formado de dos mitades simétricas. La reproducción se efectúa de varios modos, y el desarrollo va con frecuencia acompañado de metamorfosis más o menos complicados y de cambios en el género de vida.

Se pueden reducir los diferentes grupos de gusanos a tres clases principales:

Platelmintos, Nematelmintos y Anélidos

I. — PLATELMINTOS

(Gusanos planos)

Los platelmintos son gusanos de cuerpo plano, raras veces cilíndrico, formado de un solo segmento o de varios segmentos sucesivos, desprovistos de cadena nerviosa ventral. Comprenden cuatro grupos: *Nemertes, turbelarios, cestoides* y *trematoides*.

Desde el punto de vista agrícola, únicamente debemos ocuparnos de los cestoides (tenias) y de los trematoides (dístomas), muchos de los cuales son nocivos para el hombre y para los animales domésticos.

CESTOIDES
(Tenias)

Los cestoides son gusanos planos, que tienen la forma de una cinta compuesta de numerosos anillos o *proglótides*, semejantes todos entre sí (fig. 8 y 11). Estos gusanos se fijan por uno de sus extremos, que para ello está provisto de *ventosas* y fuertemente de ganchos; el segmento fijador es diferente de los otros, y lleva el nombre impropio de *cabeza*, o bien el de *escolex* (fig. 6). No existe aparato digestivo: la nutrición se efectúa por endosmosis. Tampoco existen aparatos respiratorio y circulatorio; la respiración, poco activa, es únicamente cutánea. Por el contrario, los órganos de excreción están bien desarrollados. El sistema nervioso se compone de dos cordones laterales, y se comunican entre sí en el escolex. Los órganos reproductores son complicados; existe uno masculino y otro femenino en cada segmento, hay, pues, hermafroditismo; y la disposición de los conductos genitales sirve de cáracter para la clasificación. La reproducción es muy activa y el número de los huevos considerable.

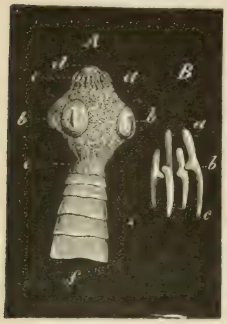


Fig. 6.—Escolex de la *Tænia solium*.

A, cabeza; *a*, parte anterior poco adelgazada; *bb*, ventosas; *c*, doble corona de ganchos; *d*, rostro; *e*, cuello; *f*, primeros anillos. B, ganchos; *a*, mango; *b*, guarda; *c*, uña.

Todos los cestoides son endoparásitos. Su desarrollo es complejo, lo cual limita mucho las probabilidades de su multiplicación. Se les divide en cestoides con cuatro ventosas o tetracestoides (tenias propiamente dichas) y cestoides con dos ventosas o dicestoides (botriocéfalos).

Ciclo evolutivo.—El *gusano adulto* vive en el intestino de un animal carnívoro (hombre o perro); cada uno de sus anillos o proglótides representa un animal completo: es hermafrodita, se reproduce y emite *huevos;* los anillos maduros se desprenden sucesivamente del extremo posterior de la tenia y son expulsados con los excrementos. Los huevos puestos así en libertad son absorbidos por un animal herbívoro (buey o conejo), cuando éste come las hierbas sobre las cua-

les han caído; entonces los huevos pueden abrirse y salen de ellos *larvas*, que van a fijarse en los tejidos del huésped intermediario, constituyendo una suerte de vesículas que se llaman *quistes* (cisticercos, cenuros, equinococos, etc.), hasta que el animal que los contiene haya sido comido por un carnívoro; tan sólo en este último, las larvas podrán alcanzar su completo desarrollo.

I.—Tetracestoides o tenias propiamente dichas

Son tenias provistas de *cuatro ventosas* y con aberturas genitales, situadas en los lados de los anillos. Comprenden: 1.º Tenias con cisticercos; 2.º Tenias con cenuros; 3.º Tenias con equinococos; 4.º Tenias con cisticercoides, y 5.º Tenias con formas varias desconocidas o anoplocefalinas.

1.º **Tenias con cisticercos.**—La forma larvaria llamada *cisticerco* se presenta bajo el aspecto de una vesícula (vesícula caudal) llena de líquido y en cuyo interior está invaginada una sola cabeza (fig. 7).

Fig. 7.—Corte esquemático de un cisticerco.

Tenemos por de pronto los dos *gusanos solitarios* del hombre (1): la *tenia inerme* y la *tenia armada*, ambas interesantes para el agricultor, pues sus larvas viven en el buey y en el cerdo.

La tenia inerme *(Tænia saginata)* (fig. 8) vive en estado perfecto en el intestino del hombre; tiene de tres a ocho metros de longitud y a veces más. Su cabeza (fig. 9) no tiene rostro ni ganchos y unos dos milímetros de anchura; los orificios genitales están irregularmente alternados y los huevos son elípticos; estos huevos (fig. 10) se dividen interiormente y expulsan un

(1) Se creía antes que el intestino humano contenía siempre uno solo de estos parásitos, y de ahí el nombre de *Solitaria:* pero puede muy bien haber varios al mismo tiempo.

embrión llamado *hexacanto*, a causa de tres pares de ganchos de que está provisto. Este embrión, protegido por una gruesa cáscara, puede quedar largo tiempo intacto sobre la hierba; si es tragado por un buey, emprende una vida activa: la cáscara se reblandece y, por intermedio de los vasos sanguíneos, va a alojarse en el tejido muscular de su huésped; llegado allí pierde sus tres pares de ganchos, crece y se enquista, formando un cisticerco, que tiene el aspecto de una vesícula transparente del tamaño de un guisante (6 milímetros de largo por unos 3 de ancho); el buey que presenta cisticercos se dice que está *leproso*. En los mataderos conviene poder distinguir entre los bueyes sacrificados los que están leprosos; para ello hay que hacer una incisión en los carrillos a cada lado de la boca, en donde los cisticercos se alojan preferentemente. En el animal vivo no se advierte nada anormal; nunca la lepra del buey presenta gravedad, ni ningún carácter que permita reconocerce; tan sólo algunas veces se pueden notar cisticercos debajo de la lengua y prominentes, pero es muy raro encontrarlos en esta región. Cuando ha sido ingerido por el hombre, el cisticerco desenvagina su escolex y lo hace emerger de su vesícula; ésta queda digerida, y el escolex aislado se fija por medio de sus ventosas a la pared intestinal y luego produce por germinación una larga cadena de anillos, de los cuales los más lejanos son los

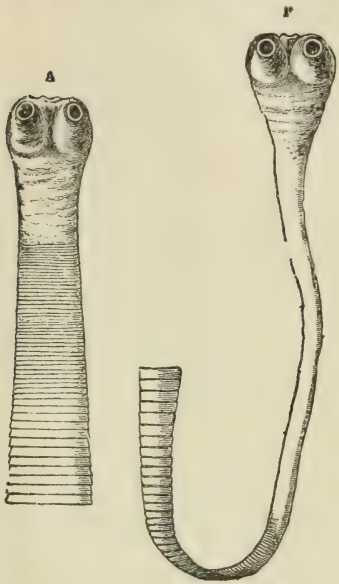


Fig. 8.—*Tænia saginata* (Cestoide). A, contraída; B, extendida.

más viejos. Los anillos producidos en un año forman una cadena de 26 metros de longitud, pero son expulsados a medida que llegan a madurez.

Por todas partes en donde se consume la carne de buey, existe la tenia inerme, que de un modo general es mucho más frecuente que la tenia armada. Se le encuentra abundantemente en Inglaterra, en Alemania, en Italia, etcétera, y es bastante frecuente en Francia. Es extraordinariamente común en la India, en el Norte de Africa (Argelia y Túnez) y en Abisinia; en este último país, el buey entra en la composición del plato nacional, y como los alimentos o las aguas destinadas para la vida de los animales suelen estar contaminados con los excrementos del hombre, se ha podido decir en forma jocosa que todo abisinio respetable ha de tener su gusano solitario.

Fig. 9.—Tenia inerme: huevo y escolex.

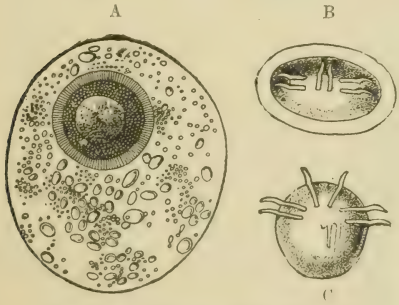


Fig. 10.—A, huevo de *Tænia saginata*: B, C, embriones hexacantos.

Nunca debe comerse carne de buey que no esté suficientemente cocida, y la temperatura que es preciso alcanzar para estar al abrigo de todo peligro es de 46°. Además, se ha de cuidar que los excrementos humanos no ensucien los alimentos de los bueyes.

La tenia armada *(Tænia solium)* (fig. 11) vive también en el intestino del hombre. Tiene por término medio dos o tres metros de longitud; su cabeza (fig. 6) está provista de un rostro corto, armado de una doble corona de ganchos; los orificios genitales son bastante regularmente alternos; los huevos son esféricos, y los anillos, maduros, son más pequeños que los de la tenia inerme. Su cisticerco (fig. 12) vive en el cerdo, al cual causa la *lepra;* en éste es extraordinariamente abundante: los músculos a veces están literalmente rellenos, sobre todo en las regiones de la cara inferior de la lengua, del cuello y de los lomos; son vesículas ovaladas de 6 a 20 milímetros de longitud por 5 a 10 de ancho, llenas de líquido y presentando en un punto de su superficie un puntito blanco, que es una cabeza de tenia. Los tocineros los designan con el nombre de granos de *lepra*. La carne de cerdo leproso es pálida y como macerada.

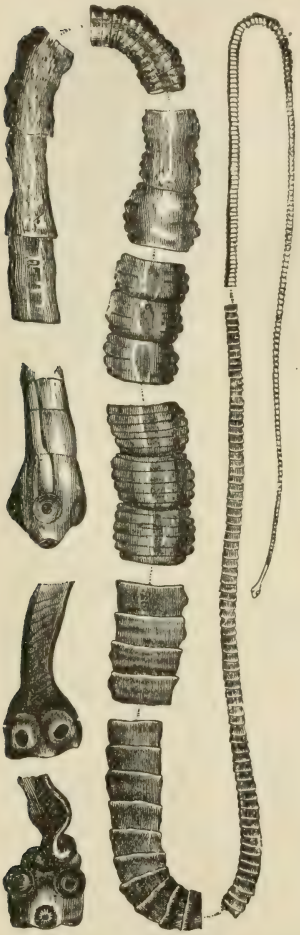


Fig. 11.—*Tænia solium.*

La enfermedad se encuentra en todos los países en donde se hace un gran consumo de carne de cerdo, y se descuida de cocerla suficientemente (Inglaterra, Alemania y América del Norte). En

Francia, la *Tænia solium* es rara. La lepra del cerdo era común entre los antiguos, que habían reconocido la frecuencia del gusano solitario en los individuos que comían carne de cerdo, y ésta es probablemente la razón por la cual el uso de esta carne fué prohibida por Moisés a los hebreos y por Mahoma a los musulmanes.

Los cerdos que viven en libertad están muy expuestos a contraer la lepra. Se advierte en los animales atacados una gran sensibilidad en el hocico, una voz ronca y luego debili-

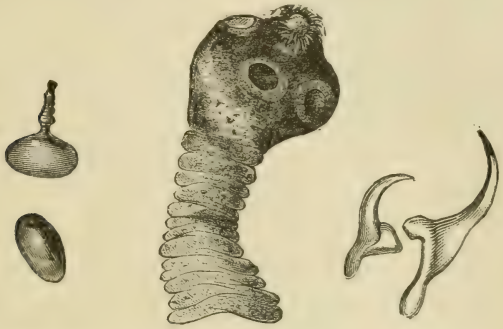


Fig. 12.—Cisticerco del cerdo y tres ganchos del escolex, mostrando el mango, la guarda y la hoja.

dad; pero no hay síntomas bien determinados, y únicamente se puede determinar con seguridad la lepra por la presencia de cisticercos en la cara inferior de la lengua; el *langueyage* es la operación que consiste en el examen de la lengua de los cerdos llevados a los mercados; era ya conocida en tiempo de Aristófanes, y todavía hoy existen *langueyeurs* en muchos mercados de reses; pero a fin de burlar el *langueyage*, los tratantes en cerdos pinchan los cisticercos para vaciarlos; esto es: el *epinglage*. También extraen a veces con un cuchillo o por medio de unas pinzas *(harponnage)* los cisticercos visibles en los cortes de la carne, a fin de burlar la vigilancia de los inspectores; pero es posible reconocer fácilmente, al cabo de algunos días, las cicatrices producidas. Se

han de tomar iguales precauciones que en el caso de la tenia inerme, es decir, cocer bien la carne de cerdo, elevándola a una temperatura próxima a 60°. No existe tratamiento de la lepra del cerdo; esta enfermedad se considera como una falta punible. (Ley del 2 de agosto de 1884.)

La lepra puede encontrarse también en el hombre, y se debe a que los anillos maduros, en las personas que llevan la solitaria, ascienden a veces hasta el estómago, en lugar de ser expulsados por el ano; los embriones puestos en libertad atraviesan las paredes del estómago y van a alojarse en diferentes regiones del organismo.

Vienen luego las tenias de los animales domésticos. La tenia en sierra *(Tænia serrata)* vive en el intestino del perro, y su cisticerco en el peritoneo del conejo; su talla varía desde 50 centímetros a un metro, por término medio. Los huevos de la tenia son expulsados con los excrementos del perro; la enfermedad se propaga tan sólo si sus huevos se mezclan con los alimentos destinados a un conejo o a una liebre; introducidos en el estómago de estos animales, se fijan sobre el peritoneo, en la proximidad del tubo digestivo, formando pequeñas vesículas del tamaño de un guisante, en el cual se distingue un punto blanco, y que son los cisticercos *(Cysticercus pisiformis)*. Cuando el conejo muere y se dan las entrañas a un perro, éste contrae la tenia, que llega entonces a su estado definitivo. Ya vemos, pues, las medidas que hay que tomar para evitar la propagación de la enfermedad.

La tenia ribeteada *(Tænia marginata)* vive también en el perro; alcanza 1 ó 2 metros por término medio y hasta 5 de longitud; sus anillos se enchufan unos en otros. El cisticerco *(Cysticercus tenuicollis)* se encuentra en el buey, en el cerdo y sobre todo en el carnero, en el peritoneo; es muy voluminoso, mucho más que los cisticercos de las tenias precedentes; sus dimensiones, por término medio, varían entre las de un huevo de palomo y de un huevo de gallina, es la *bola de agua* de los matarifes (fig. 13); la vesícula caudal encierra un líquido incoloro, en el cual flota la cabeza inva-

ginada; sumergiéndola en agua caliente, se obtiene la desenvaginación, y se advierte que la cabeza está sostenida por un largo cuello. Esta tenia no se desarrolla en el cuerpo del hombre; éste puede comer sin peligro carnero atacado de *bolas de agua*. La tenia ribeteada es sobre todo común, como se comprende, en los perros de matadero y de pastor.

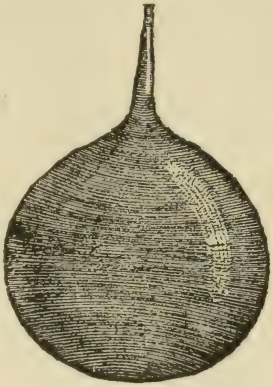


Fig. 13. — *Cysticercus tenuicollis* o bola de agua, tamaño natural, con la cabeza desenvaginada (Railliet).

La tenia de cuello grueso *(Tænia crassicollis)* vive en el gato y tiene de 15 a 60 centímetros de longitud. El cisticerco, del tamaño de un guisante, se encuentra en el hígado de los pequeños roedores, tales como ratas, ratones y ratón campestre. Esta tenia suele provocar la muerte de los gatos.

2.° **Tenias con cenuros.**—La forma larvaria llamada *cenuro* es un cisticerco que contiene gran número de cabezas o escolex (fig. 14).

La tenia cenuro *(Tænia cœnurus)* vive en el intestino del perro, y su cenuro en el cerebro de los herbívoros, particularmente del carnero; su talla es relativamente pequeña, 40 centímetros por término medio, y es bastante delgada. Cuando los huevos expulsados con los excrementos del perro son tragados por un carnero, los embriones hexacantos (provistos de seis ganchos) quedan libres en el estómago de este herbívoro; unos atraviesan las paredes del tubo digestivo y por los vasos sanguíneos son conducidos a todo el organismo; los otros se atrofian y mueren; únicamente los embriones que llegan al cerebro se encuentran en condiciones favorables a su desarrollo, transformándose en una vesícula, que puede alcanzar al cabo de dos o tres meses el tamaño de un

huevo. Cada vesícula produce en su interior un gran número (hasta 500) de brotes, que no son otra cosa que cabezas de tenia: tenemos entonces el cenuro cerebral (figuras 15 y 16). Este cenuro determina una enfermedad, que ha recibido el nombre de *vértigo* del carnero, aturdimiento, etc.; en el primer período, o sea de invasión por los embriones, el animal cae en un estado de postración y tiene congestión de los ojos

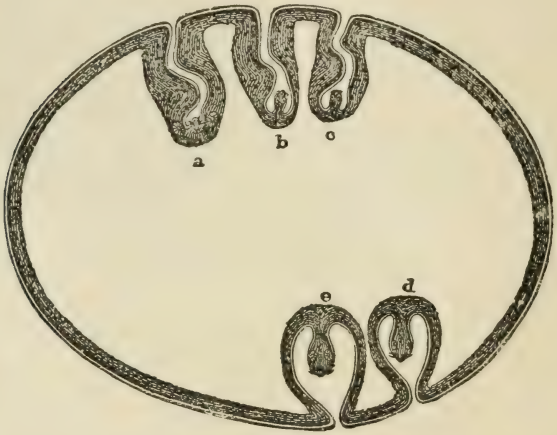


Fig. 14.—Corte esquemático de un cenuro.
a, escolex, con su disposición normal; *b*, *c*, *d*, *e*, disposiciones cada vez más esquemáticas (Railliet).

y del cerebro; puede muy bien ocurrir que el carnero triunfe de esta invasión y se cure, lo cual tiene lugar en los animales de cierta edad, cuyos tejidos se dejan penetrar difícilmente por los embriones; no pudiendo éstos llegar hasta los centros nerviosos, no tardan en morir y en desaparecer. Si, por el contrario, se trata de corderos, se advierte que los síntomas que acabamos de indicar se mitigan ordinariamente durante cuatro o cinco meses, y luego la enfermedad reaparece y se agrava: el animal atacado avanza algunos pasos y gira sobre sí mismo, siempre en un sentido determinado, dependiente de la región del cerebro ocupada por el cenuro

(figura 17). A veces la enfermedad es grave desde un principio, y la muerte sobreviene de una manera fulminante inmediatamente después del período de invasión; esta forma aguda de vértigo es debida a la invasión del cerebro por un gran número de cenuros.

Los perros dan asilo a la tenia adulta y contribuyen así a su propagación; es preciso tomar la precaución de desembarazarles dos veces al año, por medio de vermífugos, de las tenias que puedan albergar. También hay que evitar el darles, como acostumbran con demasiada frecuencia los pastores, las cabezas de los carneros muertos de vértigo, que, por el contrario, se han de destruir por el fuego. Estas precauciones tan sencillas pueden evitar grandes desastres en los rebaños. Lo mejor es sacrificar los corderos enfermos en lugar de ensayar ningún tratamiento.

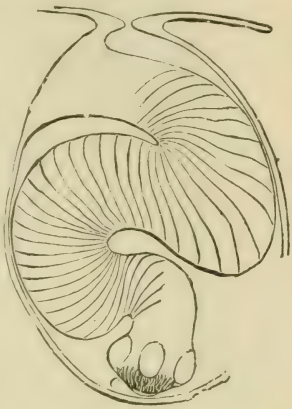


Fig. 15.—Uno de los numerosos escolex aumentado del cenuro cerebral.

La tenia serial *(Tænia serialis)* se asemeja mucho a la anterior por su forma; vive también en el intestino delgado del perro en edad adulta, y su cenuro en los músculos y debajo de la piel del conejo silvestre y del conejo doméstico. Los cenuros se notan, a veces, bajo la forma de abultamientos subcutáneos en las regiones del dorso, de los hombros y de los muslos. No ocasionan trastornos serios.

3.° **Tenias con equinococos.**— La forma larvaria, llamada equinococo, consiste en una vesícula madre, de paredes gruesas, que da brotes interiormente y da nacimiento a vesículas prolígeras, especie de cisticercos o de cenuros, que en su interior originan varias cabezas o escolex. La vesícula madre da también brotes al exterior y vesículas hijas, las

cuales, a su vez, pueden producir vesículas nietas. Esta intensa proliferación da con frecuencia nacimiento a grandes tumores (tumores hidáticos) (fig. 18).

La tenia equinococo *(Tænia echinococcus)* (fig. 19) es la más pequeña de todas; no mide más de dos a cinco milímetros y como máximo no lleva más que tres o cuatro anillos; vive en el intestino del perro y no resulta para éste peligrosa. Su larva, llamada *equinococo*, se hace voluminosísima, y se desarrolla en los rumiantes (buey, carnero, cabra, camello), en los roedores (conejo, ratón), en el cerdo, caballo, en los pájaros, etc. Se le encuentra también en el hombre, alojándose preferentemente en el hígado; crece poco a poco, y al

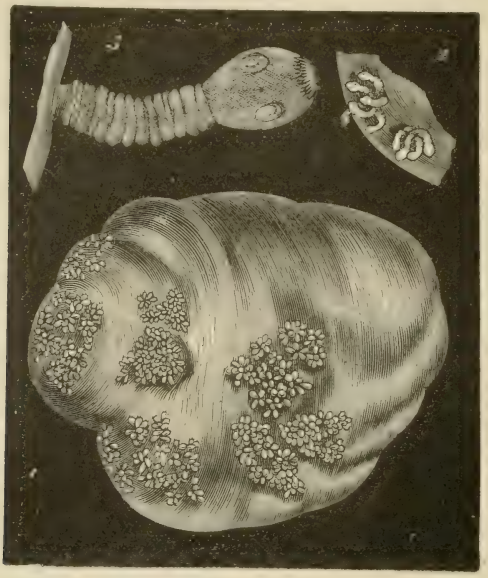


Fig. 16.—Cenuro cerebral.

1, vesícula con grupos de cabezas o escolex, tamaño natural; 2, dos grupos de escolex aumentados cuatro veces; 3, escolex con su forma natural (sin aplastar y fuertemente ampliado).

cabo de varios meses produce un *quiste hidático*, lleno de líquido claro, en el cual flotan numerosas vesículas, cada una de las cuales contiene varios escolex de tenia.

En Islandia, en donde reina la mayor promiscuidad entre los habitantes y los animales, es en donde la equinococia es más frecuente.

Las personas que viven en contacto con perros están muy expuestas a contraer esta grave enfermedad absorbiendo los huevos microscópicos de la tenia. Es bastante frecuente en el campo, particularmente entre los pastores; los matarifes y choriceros están también muy expuestos; esto es debido a que los perros de alquería y de matadero hallan todas las facilidades para absorber hidátides procedentes de los animales sacrificados.

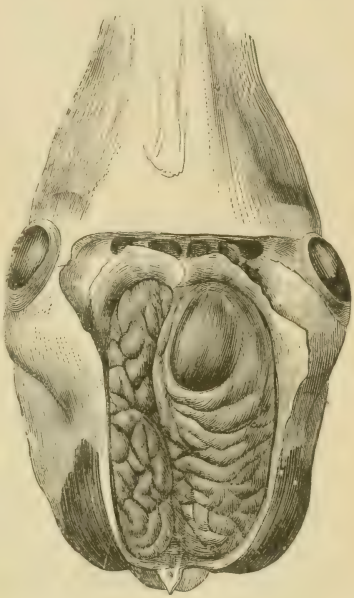


Fig. 17.

Cabeza de carnero con cenuro en el lóbulo anterior derecho del cerebro.

Profilaxia: Siendo el perro el propagador de la enfermedad, es de él de quien debemos guardarnos. No dar nunca a los perros vísceras de los animales de los mataderos, y darles carne siempre cocida. Alejar los perros de las huertas y de los cultivos de verduras; nunca se han de mezclar sus excrementos con el abono destinado a las huertas. Combatir en el perro el hábito de lamer las manos y la cara de su dueño, el comer y beber en los platos, escudillas y demás utensilios de cocina; alejarles de la vida íntima fami-

Fig. 18.
Equinococo.

Fig. 19.—Tenia equinococa, aumentada doce veces.

liar. Limpiar cuidadosamente las ensaladas y verduras que deben consumirse sin una previa cocción y no beber agua sin filtrar.

Cestoides

Tetracestoides o tenias propiamente dichas	Huésped definitivo	Huésped intermediario
Tænia saginata (inerme).	Hombre.	Buey *(Cysticercus bovis)*.
T. solium (armada).	Hombre.	Cerdo *(C. cellulosæ)*.
T. serrata.	Perro.	Conejo *(C. pisiformis)*.
T. marginata.	Perro.	Carnero, buey, etc. *(C. tenuicollis)*.
T. crassicolis.	Gato.	Ratón *(C. fasciolaris)*.
T. cœnurus.	Perro.	Cerebro de carnero *(Cœnurus cerebralis)*.
T. serialis.	Perro.	Conejo *(C. serialis)*.
T. echinococcus.	Perro.	Hombre, cerdo, carnero, buey, caballo, perro, gato, conejo, etc. *(Echinococcus polymorphus)*.

4.° **Tenias con cisticercoides.** — La forma larvaria llamada *cisticercoide* o *seudoquística* es una especie de cisticerco de pequeñas dimensiones, con visícula caudal poco desarrollada o ausente y de organización imperfecta. Es parásito de los invertebrados.

El dipilídium del perro *(Dipylidium caninum)* (fig. 20) es un gusano de 10 a 40 centímetros de longitud, cuyos anillos más antiguos tienen la forma de pepitas de melón; se le encuentra muy frecuentemente en el intestino del perro; también en el gato y con rareza en el hombre; su larva vive en la pulga y en el trichodecte del perro. Tragando estos parásitos para privarse de sus molestias, es como el perro contrae el dipilídium.

Fig. 20.—*Dipylidium* del perro.

El himenólepis pequeño *(H. diminuta)*, largo de 20 hasta 60 centímetros, habita en estado adulto en el intestino de los roedores (ratones y ratas), y en estado larvario en distintos insectos. Puede vivir también en el hombre, pero esto ocurre con bastante rareza.

Las ***drepanidotenias*** son tenias provistas de una simple corona de ganchos uniformes, generalmente en pequeño número, con mango mucho mayor que la hoja, que siempre es débil; viven en los pájaros acuáticos, sobre todo en los gansos *(D. lanceolata)* y en los patos *(D. anatina)*; sus cisticercoides se encuentran en pequeños crustáceos de agua dulce, los *cyclops* y los *cypris*.

Las ***davaineas*** son gusanos de pequeño tamaño, cuya cabeza está provista de una doble corona de ganchos muy numerosos, de hoja y mango cortos, pero de guarda muy desarrollada. Viven en los intestinos de los pájaros, como la davainea proglotínea *(D. proglottina)*, que se encuentra en la gallina, y en estado cisticercoide en los caracoles y babosas.

Tenias con cisticercoides	Huésped definitivo (Vertebrado)	Huésped intermediario (Invertebrado)
Dipylidium caninum (T. cucumerina).	Perro.	Pulga y trichodecte del perro.
Hymenolepis diminuta.	Ratón y rata.	Diferentes insectos.
Drepanidotænia anatina.	Pato.	Pequeños crustáceos de agua dulce (ciclops).
Davainea proglottina.	Gallina.	Babosa.

5.º **Anoplocefalinas.**—Son tenias que viven en los rumiantes (herbívoros), cuya forma larvaria es desconocida.

La moniezia extensa *(M. expansa)*, hallada con frecuencia en el intestino del carnero, del buey y de la cabra, alcanza 5 metros de longitud; provoca en el carnero trastornos serios, sobre todo en los más jóvenes (corderillos), en los años húmedos y lluviosos: determina serosidad en el peritoneo (hidropesía) y acarrea la anemia del animal. Otras moniezias viven también en el carnero: la *M. trigonophore*, la *M. de Van Beneden*, etcétera.

Fig. 21.—Anoplocéfala perfoliada.

Las *anoplocéfalas* son parásitos de los équidos (caballos, asnos y mulos). La anoplocéfala perfoliada *(A. perfoliata)* (figura 21) se encuentra en gran cantidad en el ciego y en el íleon del caballo; es de muy pequeña talla, entre 1 y 2'5 centímetros. La anoplocéfala mamilana *(A. mamillana)* es también muy frecuente.

Las *andrias* son parásitos de los roedores, como la andría del conejo *(A. cuniculi)*, que vive en el intestino del conejo silvestre.

Tenias de los herbívoros (Anoplocefalinas)	Huésped definitivo (Vertebrado)	Huésped intermediario
Anoplocephala perfoliata.	Carnero, buey y cabra.	Desconocido.
Moniezia expansa.	Caballo.	Idem.
Andrya cuniculi.	Conejo.	Idem.

II. — Dicestoides o botriocéfalos

Estos gusanos tienen la cabeza provista únicamente de *dos ventosas;* sus orificios genitales se encuentran casi siempre en la línea media ventral; las dos ventosas son rudimentarias, como dos hendiduras laterales llamadas *botridias* (que quiere decir *fositas),* de aquí le ha venido el nombre de botriocéfalo.

El botriocéfalo ancho *(Botriocephalus latus)* (fig. 22), tiene enormes dimensiones: por término medio, entre 2 y 7 metros, pero puede llegar hasta 20 metros; su color es gris rosado; los anillos, en número de tres a cuatro mil, son muy anchos; llegados a su completo desarrollo, tienen 2 ó 4 milímetros de longitud por 10 ó 20 de ancho. Vive en el intestino del hombre y produce en él trastornos análogos a los de la tenia, y a veces en el intestino del perro. Su larva, o *plerocercoide,* vive en los peces, y raramente está enquistada.

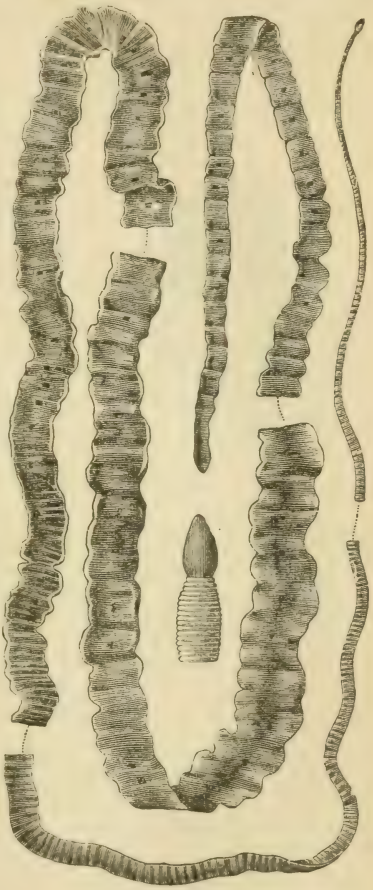


Fig. 22.—Botriocéfalo.

Los huevos de este botriocéfalo son elípticos, y en el momento de la puesta, al revés de lo que pasa con las tenias, no contienen embriones. El embrión no aparece hasta bastante tiempo después de expulsado el huevo fuera del intestino del hombre, y para desarrollarse necesita un medio húmedo. El embrión es hexacanto, es decir, tiene seis ganchos, como el de las tenias; pero se diferencia del de éstos por una cubierta ciliada (fig. 23), que le permite nadar y buscar el pez que ha de ser su huésped.

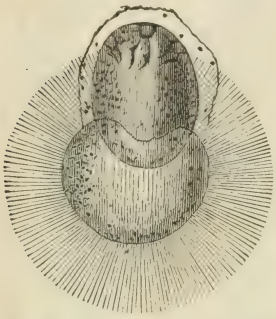


Fig. 23.—Embrión del botriocéfalo.

Los peces de los lagos, como la lota y la fera, lo mismo que la perca, el lucio y la trucha, son sobre todo atacados por este parásito. En los habitantes que viven cerca de los grandes lagos es en donde se encuentra especialmente el botriocéfalo: lagos de Suiza (de Ginebra, de Neufchâtel, etc.), de Italia, de Rusia, de Suecia y de Noruega. Excepto en las cercanías de la frontera suiza, es casi desconocido en Francia.—Conviene cocer cuidadosamente el pescado que se consume, y a fin de privar la propagación del parásito, evitar que las deyecciones humanas vayan a parar a los lagos.

La lígula *(Ligula simplicissima)* vive en el intestino de las aves acuáticas y en estado larvario en los peces óseos, sobre todo los ciprinos. Su aspecto es de cinta *sin divisiones exteriores;* pero los cuerpos genitales están dispuestos en el interior del cuerpo, como si la segmentación existiese.—El huevo, expulsado por el pájaro acuático que alberga la lígula, cae en el agua; se desarrolla un embrión semejante al del botriocéfalo (embrión hexacanto ciliado); éste es absorbido por un pez, en cuyo cuerpo produce una larva, que tiene la forma de cinta aplastada, de 15 a 20 centímetros de longitud, de color blanco amarillento, bastante ancho, redondeada en su extremo anterior y terminada generalmente en punta en

su extremo posterior. Esto no es una larva propiamente dicha, sino una lígula asexuada que difiere de la lígula adulta por la falta de órganos genitales. La región intestinal del pez invadido es asiento de una inflamación, y al cabo de un tiempo más o menos largo, aparece un poco por delante del ano un pequeño tumor, que los pescadores llaman *botón*, del cual salen las lígulas asexuadas. A veces muere el pescado antes de salir las lígulas. El pájaro acuático que traga la lígula puesta en libertad o que come el pez, queda infectado, y en el interior de su tubo digestivo es en donde el parásito acaba su evolución: los huevos son emitidos en gran abundancia y el ciclo se renueva. Esta enfermedad o *ligulosis* puede provocar epidemias muy graves en los estanques, como ocurrió en Bresse, desde 1870 a 1880. Para evitarlo hay que alejar en lo posible las aves acuáticas y para ello destruir las matas y sitios en donde puedan anidar; cuando la cosa es factible, se secan los pantanos durante uno o dos años.

TREMATOIDES

(Dístomas)

Platelmintos *no segmentados*, de cuerpo generalmente aplastado y de aspecto foliáceo, provistos de un tubo digestivo sin ano, terminado en fondo de saco; tienen una o varias ventosas. Todos son parásitos.

Dividiremos los trematoides de que vamos a ocuparnos en *dístomas* y *polístomas*, según el número de sus órganos de fijación o ventosas.

I.—Dístomas

Estos trematoides tienen *todo lo más dos ventosas*. Son casi siempre *endoparásitos:* viven generalmente en el interior del tubo digestivo de los vertebrados. Su desarrollo es complicado; compuesto de migraciones y de metamorfosis. Son hermafroditas, excepto uno solo (la *Bilharzia)*.

1.° **Dístomas.**—Gran *douve* del hígado *(Distoma o fasciola hepática)*.—Puede tomarse como tipo de los dístomas; se encuentra sobre todo en los conductos biliares del hígado

del carnero.—Descripción (fig. 24): su talla es 2 o 3 centímetros, su anchura cerca de 1 centímetro, el cuerpo, de un color castaño claro, es bastante ancho por delante y se estrecha bruscamente para formar una especie de cuello que termina en una ventosa redondeada, en cuyo fondo se abre la boca, algo por debajo de esta primera ventosa, situada sobre la cara ventral. El tubo digestivo se divide en dos troncos, que por el lado externo emiten ramificaciones visibles por transparencia.—Desarrollo: es muy complicado; los huevos (figura 25) emitidos por el *douve* son evacuados con los excrementos del carnero; si van a parar a un medio húmedo, sobre todo el agua, se desarrollan y dan nacimiento a pequeñas larvas (fig. 26) revestidas de pestañas, por medio de las cuales nadan rapidísimamente, lo cual les da cierta vaga semejanza con los infusorios: de aquí el nombre de *embriones infusoriformes*. Estos embriones poseen también una pequeña papila que puede servirles de instrumento perforador. Muévense en el agua hasta encontrar el huésped que les conviene: que es un pequeño molusco del género de las límneas, la *Limnæa truncatula* (fig. 27), atraviesa los tejidos de ésta por medio de su aparato perforador hasta la cavidad pulmonar, en cuyo interior o en su proximidad se fija, pierde las pestañas y el aparato perforador y se transforma en una especie de saco ovoidal que se llama *esporoquiste* (fig. 28). Este aumenta y alcanza una longitud de medio milímetro; en su interior brotan unas células, cada una de las cuales dan origen a un cuerpo cilíndrico, provisto de un aparato digestivo, que es la *redia* (fig. 29); ordinariamente hay de cinco a ocho redias en cada *esporoquiste*. Estas redias se escapan del *esporoquiste* y van

Fig. 24. — Distoma hepático visto por su cara ventral.

Fig. 25. — Huevo de distoma hepático, aumentado 200 veces.

a fijarse en el hígado u otro órgano del molusco, y alcanzan 1'6 milímetros de longitud; durante el verano, estas redias dan nacimiento a redias hijas (hasta 10). Luego las redias retoñan a su vez y producen en su interior de diez a veinte *cercarias* (fig. 30), que se escapan de las redias y luego del molusco y quedan nadando en el agua; tienen un cuerpo ovalado, aplanado y una cola dos veces más larga que el cuerpo (fig. 31). Bien pronto se detienen en la ribera y se fijan sobre una planta acuática o sobre una hierba del prado: pierden su cola, se encogen y no forman más que una pequeña bola que se recubre de una capa protectora, dura y blanca; estos *quistes* forman sobre la hierba unos puntitos brillantes, de un cuarto de milímetro de diámetro (fig. 32). Quedan allí en estado de vida latente hasta ser ingeridos por un animal apacentado en las proximidades de la corriente del agua; ordinariamente es el carnero el infectado, puesto que ramonea las hierbas a fondo, y sobre todo es en las hojas inferiores en donde están situados los quistes. Llegado al estómago, el quiste se disuelve y deja a la cercaria en libertad; la cual penetra en el hígado probablemente por el conducto colédoco. Dos o tres meses después se transforma en *douve* adulto, habiéndose desarrollado los órganos genitales. Un solo huevo de *douve* puede dar nacimiento a 1,200 *douves* adultos.

Fig. 26. — Distoma hepático. Embrión ciliado en el momento de la eclosión.

Fig. 27. — A. *Limnæa truncatula*. — B. *L. peregra*.

Los *douves* son muy comunes en el hígado de los carneros; casi todos los hígados de carnero que se encuentran en los mataderos están llenos de ellos; si no los contienen en cantidad excesiva, es decir, si su número no pasa de un centenar, el animal no sufre gran cosa; se supone que se nutren con el moco pardo que recubre los conductos biliares

y también absorbiendo la sangre de los capilares: pero si su número se hace considerable (600, 800 y hasta 1,000), ocasionan al carnero la enfermedad conocida con los nombres de *distomatosis, caquexia acuosa* o *putrefacción;* los dístomas provocan una irritación de los conductos biliares, y el animal atacado presenta los síntomas de una anemia perniciosa: pierde su vivacidad, se vuelve triste y perezoso, sin que el apetito disminuya, luego va adelgazando, come menos y se debilita cada vez más: cuando se examina el ojo, se ve que la conjuntiva está pálida, húmeda y como hinchada: más tarde la mucosa del ojo presenta un color blanco azulado o blanco amarillento, aporcelanado, que es anuncio de una muerte próxima: separando los párpados y apretándolos ligeramente entre el pulgar y el índice se ve aparecer un rodete blanco amarillento: se dice que el carnero tiene el *ojo graso;* debajo de la mandíbula inferior se suele notar un abultamiento marcado: es el signo de la *botella*.

Fig. 28.—Esporoquiste.

Fig. 29.—Redia.

La enfermedad evoluciona con bastante lentitud: cuando sobreviene la muerte no ocurre generalmente hasta después de algunos meses, pero todo lo más tarde a los seis meses del comienzo. En tiempo de epidemia, ocurre que es tan grande el número de los *douves*, que estos parásitos abandonan las vías biliares, taladran el hígado en todos sentidos y llegan a la cavidad abdominal, y, en tal caso, viene la peritonitis.

Fig. 30.—Redia con cercarias.

Esta enfermedad se adquiere en los pastos húmedos en

septiembre u octubre, o bien bebiendo agua procedente de estos prados, y en invierno es cuando hace estragos. En los países húmedos existe permanentemente, pero no causa tantos daños como en los años muy lluviosos. En 1911, una epidemia—que no se había visto otra igual desde la de 1853-1854 —diezmó los rebaños de carneros del Centro de Francia: en ciertos sitios hasta fueron atacados los bóvidos; el Nivernés, el Berry y la Sologna fueron las regiones más perjudicadas; en el departamento del Indra, de un total de unos 500,000 carneros, murieron más de 150,000; en el conjunto del territorio, las pérdidas se evaluaron en cerca de cien millones de francos. Esta epizootia desastrosa fué consecuencia—como todas las grandes epizootias de caquexia hídrica—de las lluvias excepcionales y de las grandes inundaciones de 1910, que favorecieron la multiplicación de los *douves*.

Fig. 31.—Cercaria libre.

Es preciso, pues, evitar el apacentamiento de los carneros en prados húmedos; se ha de recomendar el drenaje y el laboreo de éstos; se aconseja también esparcir por la superficie de los prados cal (1'500 kilogramos de cal viva por metro cúbico de agua) o sal marina (solución al 2 ó 3 por 100), a fin de matar los *douves* y los moluscos que les sirven de huéspedes. Se han de robustecer los animales atacados mediante un buen régimen y una alimentación rica en granos y en turtós. Desde las investigaciones de los señores Railliet, Moussu y Henry, de la escuela de Alfort en 1911, se conoce un medicamento eficaz contra los *douves:* el extracto etéreo de helecho macho dado a la dosis de 3 a 5 gramos (según el peso del animal) en 15 gra-

mos de aceite, durante cinco días seguidos, destruye estos parásitos en los conductos biliares y provoca su expulsión. Este remedio se administra por la mañana en ayunas, antes de distribuir el primer pienso; se da por medio de un embudo provisto de un tubo de goma. La curación es radical mientras no se trate al animal demasiado tardíamente.

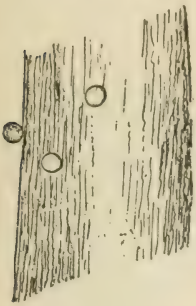


Fig. 32.—Quistes del dístoma hepático, fijados sobre un tallo de hierba.

El pequeño dístoma del hígado o dístoma lanceolado *(Dicrocœlium lanceatum)* (fig. 33), es mucho más pequeño que el anterior; tiene todo lo más un centímetro de longitud y 2 milímetros de ancho; las ventosas son relativamente mayores, y el tubo digestivo no es ramificado. La evolución de este dístoma es análogo a la del gran dístoma, pero sus embriones viven en el cuerpo de otro molusco gasterópodo, el planorbe *(Planorbis marginatus)*.—Se le encuentra, al mismo tiempo que el dístoma mayor, en los conductos biliares del carnero, del becerro y de algunos otros herbívoros. Pero no se le encuentra siempre en los mismos parajes; así es que falta en Inglaterra, en donde está muy esparcido el dístoma mayor; en nuestro país es mucho menos común que este último. Raramente determina trastornos graves.

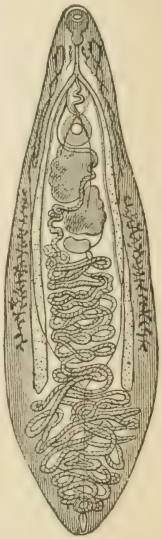


Fig. 33.—Dístoma lanceolado.

Existe un gran número de otros dístomas; pero, desde el punto de vista agrícola, tienen mediano interés; citaremos únicamente el *dístoma de los felinos*, que se encuentra en el gato; el *dís-*

toma truncado, que vive también en el gato; el *dístoma erizo,* que vive en el intestino de las aves acuáticas y sobre todo del pato.

Varios dístomas de los países exóticos pueden atacar al hombre.—Un trematoide que pertenece al género *Gynécophore,* próximo al género dístoma, la bilharzia *(Schistosomum hæmatobium),* vive en el hombre, en las venas del abdomen y de la vegija, y provoca accidentes generalmente mortales. Es un parásito esencialmente africano, cuyas transformaciones y emigraciones se ignoran. La bilharzia presenta la particularidad de ser el único trematoide unisexuado; pero el macho y la hembra viven en estado de perpetuo aparejamiento: el macho tiene unos 12 milímetros de longitud por 1 milímetro de ancho, y en una canal ventral aloja la hembra, que es mucho más larga, pero mucho más delgada.

2.º **Anfistomas.** — Los anfistomas son unos dístomas con dos ventosas, cuya ventosa ventral ha ido a parar al extremo posterior del cuerpo; ambas ventosas son, pues, terminales.

El anfistoma cónico *(Paramphistomum cervi),* llamado así a causa de su forma, tiene cerca de 1 centímetro de longitud y 2 ó 3 milímetros de anchura en su parte posterior; su color es rojizo. Se le encuentra muy comúnmente en la panza de los rumiantes (buey, carnero, cabra).

3.º **Monostomas.** — Los monostomas tan sólo tienen una *ventosa* en la parte anterior. Se les encuentra particularmente en los pájaros, ocupando sobre todo las vías respiratorias: cavidades nasales, tráquea, sacos aéreos.

El monostoma variable *(Monostoma mutabile),* tiene por término medio 1 ó 2 centímetros de longitud y de 2 a 8 milímetros de ancho, y vive en las palmípedas, sobre todo en el ganso. El embrión se desarrolla en un molusco de agua dulce, el planorbis.

El monostoma amarillo *(M. flavum),* tiene una existencia análoga. El notocotile verrugoso *(Notocotyle verrucosum),* que tiene medio centímetro de longitud y 2 milímetros de ancho, es un monostoma que vive en el intestino de las aves de corral.

II. — Polístomas

Son trematoides que tienen por lo menos *tres ventosas;* hay dos ventosas anteriores y un número variable de ventosas posteriores, con frecuencia acompañadas de ganchos. Casi siempre son *ectoparásitos:* viven sobre la piel y sobre las branquias de los peces; su desarrollo es directo sin emigraciones ni metamorfosis.

El *Diplozoon paradoxum* vive en las branquias de los ciprinos (el sargo y el gubio); posee cuatro pares de ventosas en la parte posterior del cuerpo; en estado adulto, los animales están reunidos por parejas, soldados y cruzados en forma de X para efectuar su recíproca fecundación.

Evolución comparada de un cestoide y de un trematoide

Cestoides (Tenia)	Trematoide (Dístoma)
Anillo o *proglótide* (sexuada).	Dístoma (sexuado).
Da por vía sexuada:	Da por vía sexuada:
a. Embrión hexacanto (que se transforma en *larva vesiculosa*	*a.* Embrión infusoriforme (que se transforma en *esporocisto).*
Da, por vía asexuada: brote externo o interno.	Da, por vía asexuada: brote interno.
b. Uno o varios *escolex:* Uno en los cisticercos. Varios en los { cenuros. equinococos.	*b.* *Redias.*
Da por vía asexuada: brote externo.	Da, por vía asexuada: brote interno.
c. *Proglótides* (sexuados y unidos en cinta o *estróbilos).*	*c.* *Cercarias* (asexuadas) que se transforman en *dístomas* (sexuados y separados unos de otros.

II. — NEMATELMINTOS
(Gusanos cilíndricos)

Los nematelmintos son gusanos de forma cilíndrica y alargada con segmentación nula o poco marcada, desprovistos de cadena nerviosa ventral. La presencia de una capa de quitina sobre el cuerpo les ha hecho clasificar a veces al lado de los artrópodos, aunque todos los demás caracteres los asimilen a los gusanos. Son generalmente unisexuados y endoparásitos, ya de los animales, ya de los vegetales.

Se dividen en tres clases: los *acantocéfalos*, que no tienen tubo digestivo; los *nematoides*, que tienen un tubo digestivo completo, y los *gordiáceos*, que tienen un tubo digestivo rudimentario. Tan sólo nos ocuparemos de las dos primeras clases, por ser las que nos interesan desde el punto de vista agrícola.

ACANTOCÉFALOS

Gusanos cilíndricos, desprovistos de tubo digestivo y provistos de una trompa retráctil, guarnecida de ganchos curvos, que sirven para fijarlos a su huésped. Todos son unisexuados y parásitos, y para llegar al estado adulto han de sufrir emigraciones y metamorfosis.

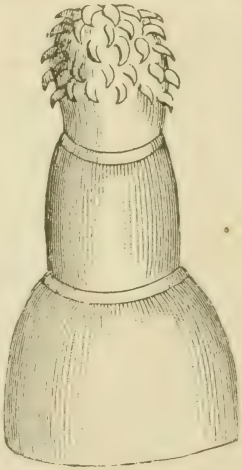


Fig. 34.—Parte anterior del equinorrinco del cerdo.

El equinorrinco gigante *(Gigantorrhynchus gigas)* vive en el estado adulto, en el intestino del cerdo; tiene anillos en el cuerpo y es de color blanco lechoso; su trompa es de forma de maza y armada de cinco a seis hileras de ganchos encorvados hacia atrás (fig. 34); el macho tiene de 6 a 10 centímetros de longitud y la hembra de 20 a 35 centímetros. Su huésped intermediario es generalmente una larva de coleóptero lamelicornio y sobre todo la del abejorro, el gusano blanco; éste engulle los huevos que puede encontrar por el suelo o en el estiércol y los conserva enquistados en el interior de su cuer-

po, sin que sufra por ello su desarrollo: el parásito pasa del estado embrionario al estado adulto, cuando el gusano blanco ha sido comido por un cerdo. Las larvas de cetonio sirven también a menudo para la transmisión del equinorrinco. En los Estados Unidos, en donde es desconocido el abejorro, sirve de huésped intermediario al equinorrinco, el *Lachnosterna arcuata*. — El parásito es bastante común en Francia: ocasiona en los cerdos inflamaciones del intestino, que pueden ser mortales.

El equinorrinco polimorfo *(G. polymorphus)* vive en el tubo digestivo del pato: su cuerpo es liso y de color anaranjado, su trompa lleva ocho filas de ganchos; tan sólo tiene 1 ó 2 centímetros de longitud. Su huésped intermediario es el langostín de agua dulce *(Gammarus pulex)*. Ocasiona en el pato trastornos intestinales muy graves.

NEMATOIDES

Los nematoides son gusanos de cuerpo cilíndrico alargado, frecuentemente muy delgados, semejantes a un hilo, que no presentan vestigios de segmentación.

El cuerpo está cubierto de una cutícula quitinosa, sometida a mudas periódicas durante la juventud. Tiene una cavidad general y un tubo digestivo muy sencillo, con una boca y un ano situados cerca de ambos extremos del cuerpo. — No hay aparato circulatorio ni aparato respiratorio. — El aparato excretor está representado por dos tubos longitudinales. — Los sexos están generalmente separados; se distinguen las hembras por su talla, mucho mayor que la de los machos. El orificio genital de la hembra se encuentra en la cara ventral, en un sitio muy variable; el orificio genital del macho se confunde con el ano, en una cloaca; cerca de la cual se encuentran casi siempre uno o dos órganos que sirven para el acoplamiento, y a los cuales se les ha dado el nombre de *espículas* (fig. 36). Los espermatozoides son esféricos o cónicos y dotados de movimientos amiboideos. — Los nematoides son ovíparos u ovovivíparos; su desarrollo puede efectuarse con o sin huésped intermediario, directamente o acompañado de metamorfosis; éstas son siempre sencillas.

Algunos nematoides viven en estado libre; pero la mayor parte son parásitos y viven a expensas de plantas o de animales.

I. — Nematoides nocivos a los animales

El orden de los nematoides comprende siete familias; de las cuales únicamente nos ocuparemos de las siguientes:

ascárides (ascaris y oxiuros); estrongílidos (eustróngilos, estróngilos, esclerostomas, anquilostomas, síngamas); tricotraquélidos (triquina); filáridos (filarias y espirópteras).

1.° **Ascárides.** —El ascáride lumbricoide *(Ascaris lumbricoïdes)* (fig. 35), es un gusano de gran talla (20 centímetros de longitud), fusiforme, puntiagudo por ambos extremos, de color blanco amarillento, que habita en el intestino del hombre; se le ha confundido durante mucho tiempo por su aspecto con el gusano de tierra, por lo cual se le da vulgarmente el nombre de *lombriz*. La boca, situada en uno de los extremos del cuerpo (fig. 37, *b)*, está rodeada de tres pequeños abultamientos o labios, uno de los cuales, el labio dorsal, lleva en su base dos papilas y los otros labios una sola papila (fig. 37, *c)*.—Los huevos (figura 38) no se desarrollan en el intestino del hombre; son evacuados con los excrementos y no empiezan su evolución hasta encontrarse en un medio húmedo. Pero el embrión formado no sale del huevo y, merced a la *cáscara extremadamente resistente* que lo envuelve, puede permanecer durante algunos años en el agua en estado y vida latente; este embrión está arrollado en forma de S. Si los huevos son introducidos en el tubo digestivo del hombre, por mediación de una agua impura, de frutas, de ensaladas, etc., los

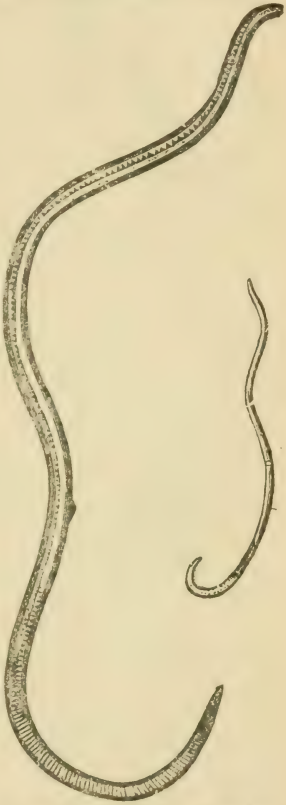


Fig. 35.—Ascáride lumbricoide. hembra y macho.

embriones quedan en libertad y se desarrollan en el intestino. Los ascárides son bastante frecuentes en el campo, sobre todo entre los niños, por el hábito de beber el agua sin filtrar y de comer muchas verduras crudas o frutos recogidos del suelo. Son muy comunes en los países cálidos. Los ascárides siempre están reunidos en grupos en el intestino delgado de un mismo individuo; por lo general no causan ninguna molestia, pero segregan una substancia tóxica que, cuando son numerosos, determina síntomas de naturaleza nerviosa, ataques convulsivos, etcétera; por lo mismo, si se tocan estos animales, hay que guardarse de llevar las manos a la cara, bajo pena de sufrir un vivo escozor. Además, pueden estos gusanos contribuir a la propagación de ciertas enfermedades microbianas (fiebre tifoidea,

Fig. 36. Ascáride. Extremidad posterior del macho con las dos espículas.

Fig. 37.—Ascáride. *b*, parte posterior del cuerpo: *c*, boca.

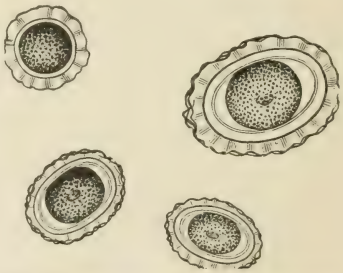


Fig. 38.—Huevos de ascáride lumbricoide.

disentería); también se le ha atribuído la apendicitis. Los pelotones de ascárides pueden ocasionar la oclusión intestinal. Es preciso expulsar estos gusanos por medio de un vermífugo apropiado.

El ascáride del caballo (*A. megalocephala*) se parece bas-

tante al anterior, pero es de talla más grande; por término medio unos 30 centímetros. Se le encuentra muy comúnmente en el intestino delgado del caballo, del asno y del mulo, siempre por grupos más o menos numerosos entre 20 y 60. Muy frecuentemente, la presencia de los ascárides pasa desapercibida; pero pueden obstruir el intestino y ocasionar cólicos intermitentes y diarrea o bien vértigos. Su número es a veces tan grande que se han visto formar pelotas que alcanzan un peso de 3'250 kilogramos, y pueden entonces producir desgarros del intestino.

Como vermífugo, empléese el ácido arsenioso a la dosis de 1 gramo diario, administrado con la avena durante quince días, y se completa el tratamiento con una purga de áloes.

Vigilar los forrajes, que pueden servir para la diseminación de los huevos y asegurarse de que no proceden de un terreno húmedo. Someter al caballo a un régimen tónico y fortificante, pues la debilidad orgánica o una alimentación insuficiente predisponen a los animales a la invasión por los gusanos.

Se encuentran otras especies de ascárides en diferentes animales domésticos, en el intestino del cerdo, del carnero y sobre todo del becerro.

Los ***heterakis*** son ascárides que viven particularmente en el intestino de los pájaros. Citaremos tan sólo el heterakis de monóculo *(H. perspicillum)* y el heterakis manchado *(H. maculosa)*, que atacan el primero a las gallinas, el segundo a las palomas, y suelen producir la muerte.

Los ***oxiuros*** son también muy próximos a los ascárides. —El oxiuro vermicular *(Oxyurus vermicularis)*, que tiene, según el sexo, de 3 a 10 milímetros (fig. 39), vive en el recto de los niños, en donde existe frecuentemente y en gran cantidad; es casi inofensivo, determinando únicamente un picor, a veces muy vivo, en la región anal, en donde las hembras van a fijarse para la puesta.—El oxiuro del caballo *(O. equi)* es de talla mucho mayor, el macho no pasa de 12 milímetros, pero la hembra alcanza 15 centímetros; el extremo posterior de su cuerpo es muy delgado. Es un gusano inofensivo.

2.° **Estrongílidos.** — Estos nematoides son mucho más perniciosos que los ascárides, pues que se adhieren a la mucosa y se nutren de sangre: su boca está guarnecida con seis papilas o de una armadura quitinosa que la hace apta para la succión. El macho tiene el extremo posterior de su cuerpo en forma de campana o bolsa, y lleva dos espículas.

Los *eustróngilos* tienen por excepción la bolsa caudal provista de *una* sola espícula central (fig. 40). — El eustróngilo gigante *(Eustrongylus visceralis* o *renalis)* (fig. 41) vive en el riñón del perro, y se le encuentra también, pero con bastante rareza, en el del hombre, del buey, del caballo, etc.; a veces ataca el hígado. Es un gusano de gran talla: el macho mide hasta 40 centímetros, y la hembra puede alcanzar desde 60 centímetros hasta 1 metro. Se reconoce la presencia de este parásito por la naturaleza de la orina, que se hace sanguinolenta y contiene los pequeños huevos del gusano, caracterizados por las fositas de su superficie; el eustróngilo destruye poco a poco la substancia del riñón y acarrea la muerte del animal. Es común en Italia, encontrándolo sobre todo en los perros de caza. Desarrollándose únicamente el embrión en el agua y en la tierra húmeda, hay que vigilar las perreras y conservarlas muy secas.

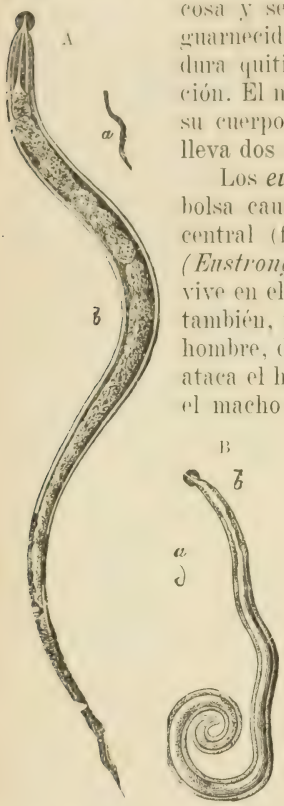


Fig. 39.—Oxiuro vermicular.

A: *a*, hembra, tamaño natural; *b*, ampliada 10 veces; B: *a*, macho, tamaño natural; *b*, ampliado veinte veces.

Los ***estróngilos propiamente dichos*** se distinguen de los eustróngilos por su bolsa caudal de varios lóbulos con bordes quitinosos y *dos* espículas iguales.

El estróngilo contorneado *(Strongylus contortus)* tiene 1 ó 2 centímetros, y vive en el cuajo del estómago de los rumiantes y particularmente del carnero: cuando es muy numeroso, determina una forma de anemia perniciosa, conocida con el nombre de *estrongilosis*, común en Alemania y existente en otros varios países; ha hecho estragos en Argelia, en donde (los arábes lo llaman *R'och)*. Causa epidemias muy graves, atacando sobre todo a los carneros; en 1897 diezmó notablemente el rebaño de carneros de la Escuela de Grignon. Como tratamiento, se puede hacer tomar a los animales enfermos, vermífugos a base de nuez de *areca* (fruto de la palmera *areca catecú)* o de helecho macho. Para prevenir la enfermedad se ha de evitar que los carneros pasten en prados húmedos, porque los embriones se sostienen en el agua durante larguísimo tiempo en estado de vida latente.

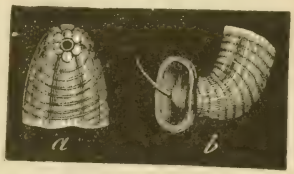


Fig. 10.—Eustróngilo gigante macho. *a*, extremo cefálico: *b*, extremo caudal.

El estróngilo rayado *(Str. strigosus)* tiene 1 ó 2 centímetros de longitud; vive en el estómago del conejo y de la liebre, y puede ocasionar verdaderas epidemias, determinando en estos animales una anemia perniciosa.

El estróngilo filaria *(Str. filaria)* tiene de 3 a 10 centímetros; habita en gran número en las vías respiratorias del carnero y de otros muchos rumiantes; los embriones salen del huevo en los mismos bronquios del animal y son expulsados al exterior por la tos, el estornudo o el moquillo, sin haber sufrido ninguna transformación. Estos estróngilos provocan una *bronquitis* llamada *verminosa;* puede ocurrir que los carneros atacados mueran asfixiados; los jóvenes son más sensibles, y a veces se han observado graves epidemias. Como tratamiento de la enfermedad, someter los animales a las fumigaciones de alquitrán.

El estróngilo capilar *(Str. capillaris)*, determina también la neumonía verminosa del carnero.

El estróngilo rojo *(Str. rufescens)*, largo de 18 a 35 milímetros, vive también en los bronquios del carnero, en donde ocasiona inflamaciones variadas; pero estas neumonías verminosas, que frecuentemente se presentan, sobre todo en los adultos, por lo general no tienen gravedad.

Fig. 41.—Eustróngilo gigante.

El estróngilo micruro *(Str. micrurus)* (fig. 42), largo de 4 a 8 centímetros, existe en los bronquios de los bóvidos; igual que el estróngilo filaria, provoca una bronquitis verminosa, con frecuencia grave en los animales jóvenes.

El estróngilo paradójico *(Str. paradoxus)*, largo de 3 a 5 centímetros, vive en los bronquios del cerdo, en donde provoca raramente trastornos serios.

Los *esclerostomas* tienen una cápsula bucal quitinosa provista de numerosos dentellones, que les permite fijarse sólidamente en las mucosas, y que hace difícil su expulsión.—El esclerostoma del caballo o estróngilo armado *(Sclerostomum vulgare)* es muy común en el caballo, el asno y el mulo; habita en el ciego, y su talla es bastante pequeña, entre 2 y 4 centímetros. Sobre la mucosa atacada del ciego, se ve una gran cantidad de bastoncitos algo hinchados en su extremo fijo y de color agrisado; son los esclerostomas. Sus huevos son expulsados con las deyecciones del animal; evolucionan en el agua o en el estiércol húmedo y dan embriones, que persisten meses enteros en estado de vida

latente, hasta que son absorbidos por los caballos con el agua de la bebida. Los esclerostomas no son tan sólo peligrosos cuando están fijos en la mucosa del ciego, puesto que se nutren de sangre y determinan la anemia, sino que pueden también desarrollarse en el sistema circulatorio y fijarse en el interior de las arterias, preferentemente en las ramificaciones de la aorta posterior; determinan entonces la formación de aneurismas y de coágulos internos, que tienen por consecuencia embolias que acarrean graves congestiones intestinales.

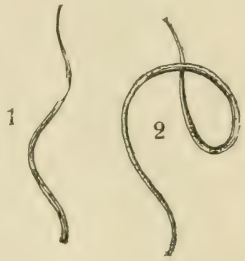


Fig. 42.—Estróngilo micruro. 1. macho; 2. hembra.

Los *síngamas* viven en las vías respiratorias de los pájaros. El síngama traqueal *(Syngamus trachealis)* habita la tráquea y los grandes bronquios de los pájaros; siempre se le encuentra aparejado, estando constantemente el macho (que tiene de 2 a 6 milímetros) fijado en ángulo agudo sobre la hembra (de 5 a 22 milímetros) formando con ella una especie de Y de ramas desiguales (fig. 43). De aquí el nombre de *gusano bifurcado,* o también se conoce con el nombre de *gusano rojo*, a causa de su color rojo vivo debido a un líquido interpuesto entre las vísceras. Estos parásitos son muy comunes en las gallináceas de los corrales (gallinas y pavos) y en los faisanes; las parejas de síngamas fijados en la mucosa de la tráquea, la hieren del modo parecido a las sanguijuelas, absorben una notable cantidad de sangre y determinan la inflamación. Las hembras producen una cantidad enorme de huevos, que son lanzados al exterior y se desarrollan casi inmediatamente; los embriones no tienen necesidad de pasar por un huésped intermediario, y las aves se contaminan directamente tragándolos o bien con los alimentos cargados de embriones o ingeriendo lombrices de tierra, en cuyo cuerpo los embriones viven perfectamente.—Los animales atacados respiran con mucha dificultad; se sofocan, sufren una tos silbante, corta y a sacudidas, durante la cual son expulsados los huevos y algunos

gusanos, alargan el cuello y abren ampliamente el pico, haciendo esfuerzos para respirar; esta enfermedad es la *singamosis*, más comúnmente conocida con el nombre de *bostezo* o de *gape* (de la palabra inglesa *gape*, bostezar); es gravísima y con frecuencia ocasiona epidemias en los corrales de faisanes; las aves jóvenes son más sensibles que las adultas y casi todas mueren ahogadas.—Es preciso ante todo aislar rigurosamente las aves enfermas a causa del contagio rapidísimo de la singamosis: se les puede someter luego a las fumigaciones del ácido sulfuroso, que les hace expectorar los parásitos. Mégnin recomienda añadir a las papas, para cada diez faisanes, 5 gramos de *asa fétida* o un diente de ajo machacado; se puede también ensayar la destrucción de los embriones añadiendo 1 gramo de salicilato de sosa por cada litro de agua, o bien practicar la traqueotomía para extirpar los síngamas. Pero no siempre tienen estos medios una real eficacia, y es preferible prevenir el mal desinfectando cuidadosamente el suelo con sulfato de hierro, sal marina o ácido sulfúrico diluído en agua.

Fig. 43.—Síngama de la tráquea.

1. *a*, macho; *b*, hembra (tamaño natural); 2, A, macho; B, hembra (ampliados).

Los *anquilostomas* viven en el intestino delgado de los mamíferos. El anquilostoma duodenal *(Ankylostomes* o *uncinaria duodenalis)* (fig. 44) tiene de 1 a 2 centímetros y está provisto de una poderosa armadura bucal que le hace ser uno de los parásitos más peligrosos. Habita en gran número sobre todo en el duodeno del hombre, sobre cuya mucosa se fija, perforando los vasos sanguíneos y determinando pequeñas hemorragias que anemian al enfermo; parece que también segregan una substancia tóxica, de modo que determinan trastornos

gravísimos que pueden terminar por la muerte. Es la afección conocida por los nombres de *anemia de los mineros* y *anemia de los ladrilleros*, a causa de su frecuencia entre esta clase de obreros. Ha ocasionado una epidemia en 1879, cuando la perforación del túnel de San Gotardo: se le ha observado en Francia, Bélgica, Alemania, Italia, y sobre todo en los países cálidos (Egipto y Antillas), en donde adquiere caracteres de suma gravedad.—Los huevos se desarrollan en el agua estancada o en la tierra húmeda, y al tocarse la boca con las manos sucias de barro, los huevos que han caído en el suelo son introducidos en el tubo digestivo del hombre.

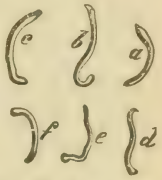


Fig. 44.—Anquilostoma duodenal, de tamaño natural.

a. b. c. hembras: *d. e. f.* machos.

El anquilostoma del perro *(Ankylostomum caninum)*, largo de 1 a 2 centímetros, habita en el intestino delgado del perro, y causa la *anemia perniciosa de los perros de jauría* o *epistaxis*, que acerca la muerte a los animales. Este parásito es muy difícil de expulsar por medio de los vermífugos. Por esto se ha de vigilar que las perreras estén siempre bien secas a fin de privar el desarrollo de los huevos. Destruir éstos por medio de lavados con agua mezclada con ácido sulfúrico y no dar a beber a los perros más que una agua muy limpia.

3.° **Tricocefálidos.** — Estos nematoides tienen un cuerpo muy prolongado con un extremo anterior largo y delgado: su boca es redondeada y desnuda: el macho nunca tiene más de *una espícula*, desinvaginable, y puede carecer de ella. Son parásitos de los vertebrados.

Triquina. — La triquina espiral *(Trichinella spiralis)* (figura 45) es un parásito muy pequeño, de 2 a 4 milímetros de longitud: su cuerpo, de forma cilíndrica y ligeramente flexuoso, es extraordinariamente delgado, lo que la hace difícilmente visible a simple vista. El macho no tiene espícua, pero lleva en el extremo posterior dos apéndices copuladores: la hembra tiene el orificio genital situado en la

quinta parte anterior del cuerpo, y es vivípara.—La triquina se encuentra en el tubo digestivo de cierto número de mamíferos, en particular del hombre, del cerdo, conejo, ratón y rata; es rara en los herbívoros y más todavía en el perro y gato. En el intestino de sus huéspedes preferidos, la triquina hembra da nacimiento a una cantidad prodigiosa de embriones, unos 10 o 15,000; estas larvas no tienen más que un décimo de milímetro; perforan el tubo digestivo del animal infectado, siguen los linfáticos y llegan a la sangre, y por ella a los músculos, por los cuales se diseminan; allí crecen y alcanzan la talla de 1 milímetro, se arrollan en espiral y se recubren de una gruesa capa de células, que resulta de la irritación producida en el tejido conjuntivo ambiente; este quiste queda envuelto además por una capa de células grasosas; su forma es generalmente ovoidea y recuerda la del limón (fig. 46); un solo quiste suele contener varias triquinas. La larva de la triquina puede quedar así paralizada durante varios años.

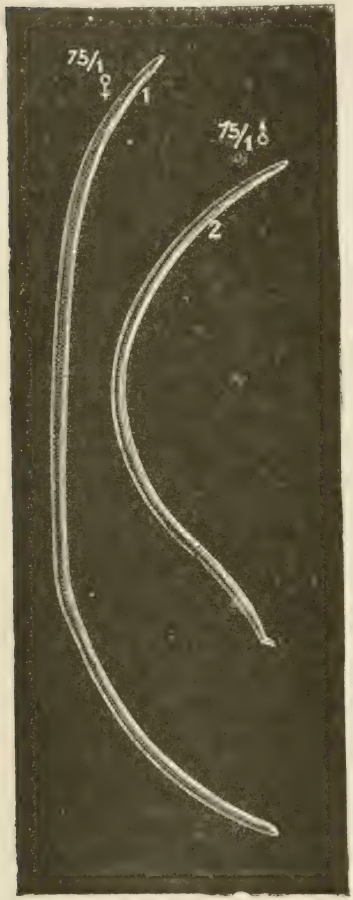


Fig. 45.—Triquina espiral. (ampliada 75 veces).

Si esta carne triquinada es ingerida por alguno de los animales enumerados antes, los quistes contenidos en los músculos quedan disueltos, y las larvas, puestas en libertad en el tubo digestivo, pasan a la vida activa: penetran desde el estómago al intestino, y se desarrollan alcanzando 1 o 2 milímetros; machos y hembras se aparejan; después de la fecundación, los machos son expulsados con los excrementos, y las hembras efectúan la puesta de los huevos. El ciclo vuelve a empezar; resulta, pues, que la triquina, aunque requiera dos huéspedes diferentes, no necesita ser ingerida más que una sola vez para recorrer todos los períodos de su desarrollo: vive en estado de larva y después de adulto en el intestino y bajo la forma de quiste en los músculos de un mismo animal.

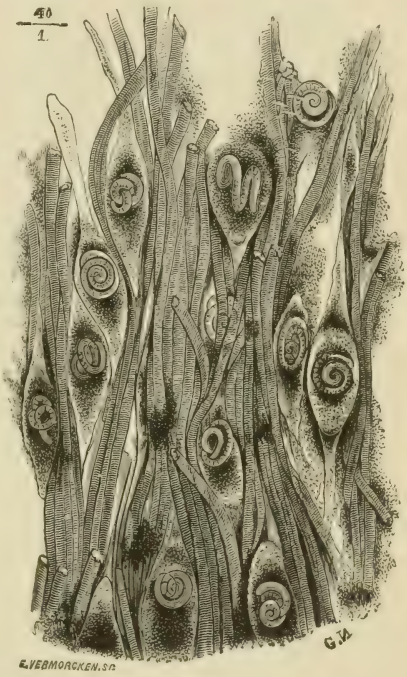


Fig. 46.— Fragmento de músculo que contiene triquinas enquistadas (aumento de 40 diámetros).

El cerdo, que frecuentemente está triquinado, se contamina comiendo el ratón, al cual se considera como huésped primitivo de la triquina o bien ingeriendo excrementos de individuos enfermos. Hemos de hacer notar que las ratas son los principales agentes propagadores de la triquina, porque se comen entre sí,

siendo por ello la triquinosis bastante común entre estos roedores.

La *triquinosis* no fué descubierta hasta 1835 por el doctor Hilton, quien creyó que se trataba de cisticercos. Owen reconoció que los quistes descubiertos por Hilton eran triquinas en estado larvario. La forma adulta fué encontrada en 1860 por Zenker, quien fué el primero en describir la evolución de la triquinosis.

La enfermedad únicamente está bien caracterizada en el hombre en los casos graves. Se distinguen entonces tres fases: 1.°, un período de invasión, que dura una o dos semanas y acarrea una irritación del tubo digestivo, trastornos intestinales (diarrea o estreñimiento), etc.; 2.°, un segundo período, durante el cual las larvas se diseminan por el organismo y van a fijarse en los músculos; esto corresponde a los dolores musculares y a la dificultad de ciertos movimientos, sobre todo los de la respiración, de la masticación y de la deglución; 3.°, tercer período, subsigue al enquistamiento de las larvas, y produce la anemia y fiebre más o menos violenta y a veces a la peritonitis. Cuando el enfermo resiste, nunca sobreviene la curación antes de la sexta semana; pero generalmente ocurre la muerte después de cuatro o seis semanas.

Esta enfermedad es muy rara en Francia; el único caso auténtico de triquinosis es el de una epidemia que hizo estragos en 1878, en Crépy-en-Valois (Oise), y que Laboulbène pudo observar. Es, por el contrario, muy frecuente en Alemania y en los Estados Unidos, en donde se hace un gran consumo de cerdo crudo. A causa de los peligros que podría traer a Europa la importación de carnes americanas triquinadas, se tomaron en 1881 medidas prohibitivas, y para la aplicación de estas medidas tuvo que organizarse en los Estados Unidos (1891) un servicio de inspecciòa de las carnes.

En Alemania se recurre a medidas de profilaxia rigurosísimas: un servicio sanitario examina, por medio de microscopio, la carne de cerdo puesta a la venta. Las carnes saladas o ahumadas son muy aptas para propagar la triqui-

nosis: es necesario, para destruir los parásitos, llevar la carne a una temperatura de 70°; prácticamente, es preciso que la carne se haya vuelto blanca en todo su espesor y al cortarla no dé ningún zumo. Es preciso también vigilar la higiene de los cerdos, para evitar que se triquinen; para ello hay que exterminar las ratas y alejar a los cerdos de las substancias animales o de los excrementos humanos.

Fig. 47.—Fragmento de mucosa del ciego en la cual están fijos los tricocéfalos.

El cerdo resiste muy bien la enfermedad, mientras no esté enteramente infectado por las triquinas, en cuyo caso los músculos pueden estar literalmente invadidos: 1 gramo de carne de cerdo puede contener hasta 1,500 quistes, y de la absorción de una libra de carne triquinada resulta, según Cobbold, la diseminación por el organismo humano de cuatrocientos millones de triquinas jóvenes.

Tricocéfalos. — Se caracterizan por la forma de la parte anterior de su cuerpo, que es muy larga y afilada. El tricocéfalo del hombre *(Trichocephalus trichiurus)* (figura 49), largo de 3 a 5 centímetros, vive en el intestino grueso del hombre; es muy común; sus huevos (fig. 48), arrastrados al exterior por los excrementos, empiezan a evolucionar en el agua, y los embriones acaban su desarrollo en el tubo digestivo del hombre; el desarrollo es pues directo y tiene lugar en el interior de un mismo huésped. El agua de bebida no filtrada propaga este parásito, el cual casi nunca ocasiona trastor-

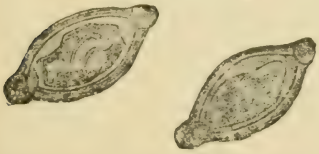


Fig. 48.—Huevos de tricocéfalo dispar.

nos serios y tan sólo se nutre a expensas de las secreciones de la mucosa intestinal (fig. 47). Se le ha achacado el favorecer el desarrollo de la fiebre tifoidea y de la apendicitis.

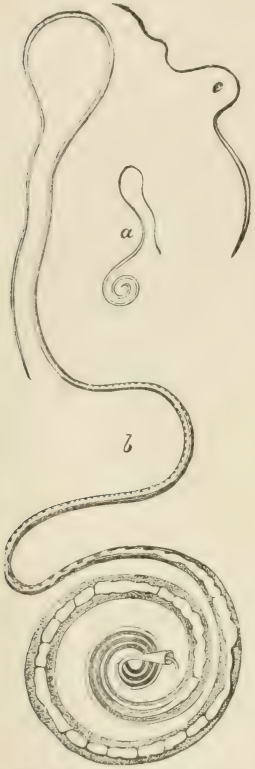


Fig. 49.—Tricocéfalo dispar.

a, *c*, macho y hembra de tamaño natural; *b*, macho, muy pliado.

4.° **Filáridos.**—Estos nematoides tienen un cuerpo extremadamente largo y delgado en forma de hilo. Comprende varios géneros, entre ellos las filarias y las espirópteras.

Las *filarias* tienen un cuerpo extraordinariamente largo y de una delgadez casi uniforme; viven en el aparato circulatorio y en el tejido conjuntivo y causan desórdenes muy graves en el organismo; son vivíparas. La filaria de Medina *(Filaria medinensis)*, únicamente se encuentra en las regiones cálidas, vive en el tejido conjuntivo subcutáneo del hombre, buey, caballo y de otros diferentes animales: la hembra mide 50 o 80 centímetros y hasta llega a 4 metros de longitud. En la parte inferior de la pierna es sobre todo en donde se localiza; se fija en *estado adulto,* y se desarrolla debajo de la piel produciendo un tumor, que se abre al exterior como un absceso, en cuyo fondo se nota la filaria apelotonada (fig. 50). Es preciso expulsar el gusano excindiendo el tumor o empleando el método sudanés: los negros arrollan poco a poco el parásito sobre un bastoncito y devanan con extremada lentitud la madeja de la filaria para evitar su rotura. Si se hace mal la extracción, la

úlcera supura, sobreviene la gangrena y luego la muerte; es pues de rigor practicarlo con sumo cuidado. El contagio parece efectuarse por el agua no filtrada; los embriones expulsados por la filaria viven algún tiempo en el agua o en la tierra húmeda; pero, para continuar su evolución, deben pasar por un huésped intermediario, que es un pequeño crustáceo, el cíclope; verosímilmente mediante la absorción de cíclopes con el agua de la bebida es como se efectúa la contaminación; así, pues, en las regiones infectadas, sobre todo en el Africa accidental, tan sólo se ha de beber el agua filtrada o hervida. Varias observaciones permiten creer que la filaria penetra *directamente* en el organismo perforando la epidermis durante un baño o un lavado.

Fig. 50.—Filaria de Medina dispuesta en madeja, tal como se la encuentra en el tejido subcutáneo.

La filaria de los botones hemorrágicos *(F. hæmorrhagica)*, larga de 3 a 7 centímetros, vive en el caballo y en el asno, en los países orientales; provoca debajo de la piel pequeñas hemorragias, generalmente en el cuello y en la espalda.

La filaria cruel *(F. immitis)*, larga de 20 a 30 centímetros, se localiza en el ventrículo derecho del corazón del perro (ventrículo derecho); los embriones son transmitidos al perro por los mosquitos, y van al aparato circulatorio, en donde ocasionan graves desórdenes. La muerte sobreviene frecuentemente. Es casi imposible obrar contra los parásitos, a causa del lugar que ocupan en el organismo. La filaria cruel se nota en los perros del campo y sobre todo en los perros de caza. No está muy extendida en Francia, al paso que es común en Italia, y muy frecuente en China y en el Japón.

La filaria de Bancroft *(F. Bancrofti)*, larga de 8 a 15 cen-

tímetros, vive en la sangre del hombre, únicamente en los países cálidos. Es a Bancroft a quien se debe su descubrimiento (1876). Los embriones invaden los pequeños vasos durante la noche y se acumulan durante el día en el corazón y en los grandes vasos; en cuanto a los adultos, no abandonan los vasos linfáticos.—Los mosquitos y los cínifes desempeñan el principal papel en la contaminación; durante la noche chupan la sangre de los enfermos e ingieren al mismo tiempo un gran número de embriones; éstos atraviesan el estómago del mosquito para ir a desarrollarse en los músculos del tórax y, cuando el desarrollo es completo, pasan a la trompa, siendo las larvas inoculadas al hombre durante la picadura del insecto. Los huevos y los cadáveres de los mosquitos caídos en el agua contribuyen, por otra parte, a la diseminación de las jóvenes filarias. La filaria de la sangre determina ingurgitaciones, tumefacciones del tejido linfático (hidrocele y elefantíasis de los árabes), luego inflamaciones de las serosas, y se caracteriza por la presencia de sangre en las orinas. Los europeos que habitan en las colonias están muy expuestos a contraer la *filariosis;* han de evitar, pues, las picaduras de los mosquitos y guardarse de beber agua sin filtrar o sin hervir.

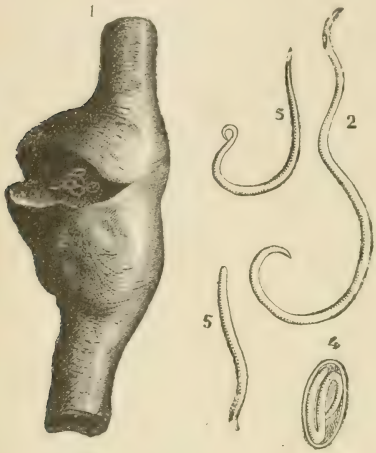


Fig. 51.—Espiróptero del perro.

1, tumor aneurismático de la aorta producido por la *Espiróptera sanguinolenta;* 2, hembra; 3, macho; 4, huevo con un embrión; 5, embrión.

La filaria del caballo *(F. equina)*, vive en el peritoneo del caballo y algunas veces en el ojo.

La filaria lacrimal *(F. lacrymalis)*, larga de 1 a 2'5 centímetros, vive en los conductos excretores de las glándulas lagrimales del buey; determina una conjuntivitis, curable mediante la expulsión de los gusanos.

Las **Espirópteras** tienen los mismos caracteres generales de las filarias; pero su cuerpo suele ser más grueso y más corto; los machos tienen el extremo posterior arrollado en espiral. Viven en tumores situados frecuentemente en el estómago. La espiróptera sangrienta *(Spiroptera sanguinolenta)*, tiene el macho 2'5 milímetros y la hembra de 6 a 8 centímetros (fig. 51), vive en el perro, en cuyo estómago principalmente forma tumores, como también en la arteria aorta, en donde puede producir aneurismas. Es muy frecuente en Argelia. Los embriones de este gusano pasan por un huésped intermediario: se enquistan en el cuerpo de las cucarachas (Blatte oriental). La espiróptera microstoma *(Sp. microstoma)*, larga de 1 a 3 centímetros, ocasiona tumores análogos en el estómago del caballo. El huésped intermediario debe ser verisímilmente un invertebrado que vive en el heno.

II. — Nematoides nocivos a las plantas cultivadas

Estos nematoides pertenecen a una sola familia, la de las **Anguílulas.** Son gusanos de pequeña talla, filiformes, de tegumento liso, que giran fácilmente el cuerpo en todas direcciones como una anguila, de aquí el nombre que se le ha dado. El tubo digestivo es recto, con una faringe o vestíbulo que suele contener un aguijón quitinoso o diente, un esófago, un bulbo musculoso, generalmente redondeado con dentellones, a veces un segundo bulbo y luego un intestino, con frecuencia dilatado en forma de estómago en su parte anterior. Gran número de anguílulas no son parásitas en ninguna época de su vida; la mayor parte viven en el agua o en el suelo y otras en las materias fermentescibles (estiércol, engrudo, vinagre), algunas son patógenas y viven en los tejidos vivos de las plantas.

Anguílula del tallo. — Este nematoide es el *Tylenchus devastator* o *devastatrix*, que forma parte del género *Tylenchus*, el más importante de la familia de las anguílulas. Ritzema Bos, zoólogo holandés, ha demostrado que las diferentes formas de anguílulas del tallo pertenecen al *Tylenchus devastatrix*. Es un nematoide de pequeña talla (2 milímetros); el vestíbulo que sigue a la boca contiene un aguijón quitinoso; posee dos bulbos esofágicos, y el cuerpo termina en punta. Los sexos están separados y el extremo posterior del cuerpo del macho lleva una especie de apéndice en forma de ala.—Estas anguílulas pueden vivir durante largo tiempo en la tierra húmeda, si encuentran una planta adecuada la invaden, localizándose siempre en las partes aéreas; las raíces quedan pues indemnes, y esto explica el nombre de *anguílulas del tallo* dado a estos parásitos. Las generaciones se suceden en el interior de la planta sin ninguna emigración; los huevos puestos por las hembras son ovalados, transparentes y contienen un embrión en forma de 8; las larvas sufren cuatro mudas sucesivas antes de llegar a la edad adulta. Las anguílulas se nutren a expensas de los tejidos de la planta atacada, la cual acaba por sucumbir; pero los gusanos no mueren con ella, puesto que gozan de la facultad de resistir la desecación; se arrollan sobre sí mismos y quedan así durante larguísimo tiempo en estado de vida latente; sobre todo antes de su cuarta muda es cuando las larvas resisten mejor la sequedad; las adultas, por el contrario, son mucho más sensibles. El viento puede entonces transportar a lo lejos los gusanos secos; si caen en un sitio húmedo recobran su aspecto normal y su actividad, e invaden las plantas que encuentran.

El centeno es frecuentemente atacado por la anguílula del tallo; se han visto perjuicios serios en Alemania, Holanda y Francia. Después de las siembras en otoño es cuando las larvas invaden las hojas tiernas del centeno, éstas sufren una hipertrofia del parénquima y presentan un aspecto ondulado, arrugado y estampado. Después los tallos quedan detenidos en su desarrollo; dejan de alargarse, pero crecen en grosor; espigan mal, y el centeno de este modo atacado se le llama *cebollino*.

La avena sufre también con frecuencia los ataques de la anguílula; está hinchada en su base y presenta un aspecto bulboso; de aquí el nombre de *avena puerrosa*, que le dió Prillieux, cuando tuvo ocasión de estudiar esta enfermedad en las cercanías de La Ferté-sous-Jouarre.

El trigo es raramente atacado, y la cebada no lo es nunca.

Las cebollas, por el contrario, están sujetas a los ataques de las anguílulas del tallo. Pueden ser invadidas desde que empiezan a nacer y a veces con tal intensidad que mueren. Si llegan a desarrollarse, presentan un aspecto achaparrado característico; las capas internas del bulbo están hipertrofiadas y hacen estallar las túnicas extensas, determinando una especie de hernia que vuelve a la cebolla irregular y deforme; las hojas son también más gruesas y más pálidas. Sobreviene entonces la podredumbre, y la planta muere.—El *Tylenchus putrefaciens*, que ataca el bulbo de la cebolla, es de la misma especie que el *Tylenchus devastator*.

Las escaloñas son atacadas de una manera análoga; se ha dado a su enfermedad, en el departamento del Alto Marne, el nombre de *maladie du pied-chaud*.

Las habas atacadas tienen el tallo, las hojas y las vainas cubiertas de manchas, al principio verdes, luego rojizas y más tarde pardas o negras; los cultivos de habas de Argelia han sido devastados por esta enfermedad.

La patata y el trigo morisco o alforfón pueden también ser atacados.

Las plantas de adorno sufren también de las anguílulas. Estos gusanos ocasionan la *enfermedad circular del Jacinto*, que ha causado destrozos particularmente en Holanda, en las cercanías de Harlem, y que Prillieux ha podido estudiar en Francia, en Antibes y en las cercanías de Tolón. Los parásitos empiezan por localizarse durante la primavera en las hojas, que presentan manchas; luego descienden al bulbo, en donde ataca ciertas túnicas con exclusión de otras, de suerte que un corte vertical permite distinguir círculos negruzcos concéntricos alternando con túnicas normales: de aquí el nombre de enfermedad circular.

Remedios. — 1.° Se puede adoptar el *método de las*

plantas-cebos, que consiste en cultivar una planta susceptible de ser fácilmente atacada, para destruirla luego con todos los parásitos que albergue. El centeno es indicadísimo para servir de planta-cebo; después de cosechar un campo de centeno atacado, se vuelve a sembrar de centeno, que las anguílulas invaden inmediatamente y que se destruye en la primavera próxima.

2.° Se puede utilizar el que ciertas plantas están libres de todo ataque para intercalarlas entre dos cultivos, susceptibles de ser invadidos por las anguílulas; la cebada y las leguminosas son adecuadas como cultivos intermediarios.

3.° Se puede también practicar simplemente la alternancia de los cultivos, pues se ha reconocido que una variedad de *Tylenchus* habituada a vivir sobre el centeno, por ejemplo, se especializaba desde el punto de vista fisiológico y quedaba incapaz para vivir sobre el alforjón o cualquier otra planta.

4.° Hay que aconsejar el laboreo profundo, a fin de enterrar las anguílulas y determinar su desecación completa.

5.° Destruir por el fuego las cebollas enfermas o bien tratarlas por el sulfuro de carbono (30 gramos por metro cúbico), colocándolas en cañizos en una caja bien cerrada.

Fig. 52.—Anguílula joven. A, macho; B, hembra.

Como medida preventiva conviene no utilizar abonos constituídos por paja y hojas atacadas.

Anguílula del trigo atizonado.—Esta anguílula, o *Tylenchus tritici* (fig. 52), es algo más larga que la anterior (unos 3 milímetros) y también más gruesa, más rechoncha. Determina la enfermedad conocida con el nombre de *tizón del trigo;* las espigas atacadas presentan, en lugar de los granos ordinarios, pequeños granos redondeados, negruzcos, y que son, como puede suponerse, granos de trigo invadidos por los gusanos. Si se secciona uno de estos granos (fig. 53), se ve que debajo de la cáscara, gruesa y dura, se encuentra una substancia blan-

ca y harinosa, y esta suerte de polvo está constituído por millares de pequeñas anguílulas en estado de vida latente y en completa inmovilidad. Echándolas en agua y observándolas con el microscopio, se las ve al cabo de algún tiempo agitarse y removerse: es el *fenómeno de reviviscencia* de las anguílulas, que se observa en todos estos pequeños nematoides, y que por primera vez indicó Needham en 1743; las anguílulas pueden conservarse larguísimo tiempo en estado de vida latente, hasta diez y aun veinte años, con tal que su desecación no sea exagerada.

En el tiempo de la siega, muchos granos atizonados caen al suelo; se les puede también llevar a un campo sembrando trigo atizonado sin haber tenido la precaución de seleccionarlo previamente. En uno y en otro caso, los granos se reblandecen con la humedad del suelo; las larvas recobran su vida activa y quedan bien pronto en libertad; invaden los tallos tiernos del trigo, y pasan el invierno abrigadas en la axila de las últimas hojas. En la primavera, se advierte que las hojas del trigo están manchadas, arrugadas (fig. 54), y las plantas engruesan en lugar de crecer en altura. En el mes de junio, las larvas abandonan los órganos vegetativos de la planta para buscar las espigas que acaban de formarse; penetran entre las glumas de la tierna flor, perforan el tejido y determinan la producción de un reborde circular que aumenta gradualmente y acaba por formar una cavidad, en la cual las anguílulas quedan aprisionadas; queda constituído el grano atizonado (fig. 53), el cual no es otra cosa que una especie de pequeña agalla que se ha desarrollado en lugar del grano del trigo. Hacia mediados de junio las larvas han llegado al estado adulto; las hembras (fig. 55) son fecundadas y dan una gran cantidad de pequeñas larvas. Las adultas mueren muy pronto, se desorganizan, y a la siega no quedan más que las jóvenes en la cavidad del grano atizonado. En esta época

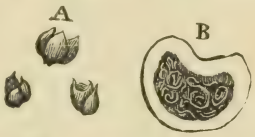


Fig. 53.—Anguílula del trigo atizonado. A, granos atizonados de tamaño natural; B, corte transversal del grano, conteniendo anguílulas adultas (aumentado cuatro veces).

se recoge un trigo mal desarrollado con espigas irregulares, abortadas y raquíticas.

Esta enfermedad está muy extendida. Para librarse de ella hay que alternar los cultivos, pues las larvas no pueden

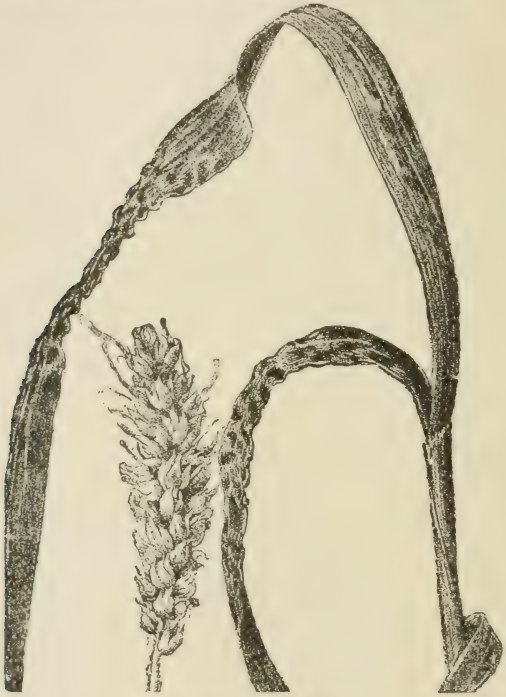


Fig. 54.—Trigo atizonado.

vivir más de seis meses en el suelo, y se ha de tener cuidado de destruir las acribaduras de las cosechas: los granos destinados a la siembra se han de pasar por tamiz y sumergir durante veinticuatro horas en agua acidulada con ácido sulfúrico (1 litro de ácido sulfúrico por 150 litros de agua).

El *Tylenchus semi-penetrans* causa debilidad en los naranjos, atacando las raicillas: la hembra penetra hasta la

mitad en el tejido de las raicillas, y la parte libre de su cuerpo que queda fuera se va hinchando a medida que crecen los huevos. Este nematoide fué reconocido primeramente en California, en 1913; después se ha manifestado en Australia, España, Siria y, finalmente, en las cercanías de Argelia. Conviene, para evitar la dispersión de este parásito, inspeccionar la venta de los planteles de naranjos con tierra. Tratar los naranjales atacados por el sulfuro de carbono o por los sulfocarbonatos.

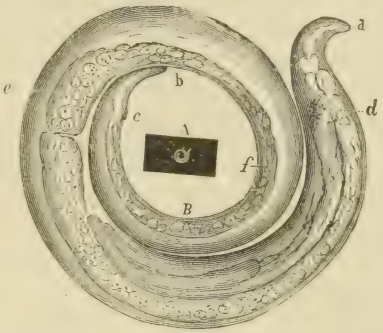


Fig. 55.—Anguílula hembra adulta.

A, tamaño natural; B, ampliada cuarenta veces; *a*, cabeza; *b*, cola; *c*, *d*, *e*, *f*, órganos sexuales vistos al través de los tegumentos en su situación normal.

El género ***Heterodera*** se distingue del género *Tylenchus* por su *dimorfismo sexual:* el macho tiene la forma cilíndrica sexual, en tanto que la hembra tiene una forma globulosa; ambos sufren metamorfosis. Además, estos animales viven únicamente en las raíces.

El nematoide de la remolacha *(Heterodera Schachtii)* fué descubierto en 1859 por el botánico Hermann Schacht, en las cercanías de Halle y Magdeburgo, en las radículas de la remolacha. El macho tiene todo lo más 1 milímetro de longitud y es vermiforme; posee un estilete bucal con el cual ataca los tejidos vegetales; el extremo anterior del cuerpo está cubierto por una especie de capuchón o birrete, y el extremo posterior está incurvado y lleva dos espículas. La hembra fecundada tiene cerca de 1 milímetro de longitud por 0·8 de ancho; es globulosa, y su forma puede compararse a la de un limón; en el extremo anterior se encuentra un cuello con la boca, que está implantada en los tejidos de la planta atacada; el extremo posterior termina en punta

roma y presenta el orificio genital. Los huevos producidos por cada hembra son en número de unos 300; quedan en el cuerpo de la madre, distendiéndola y dándole la forma característica de limón (fig. 56); en general, los huevos son evacuados por el orificio genital; pero muy frecuentemente, sobre todo a fines de verano, pueden evolucionar en el interior mismo del cuerpo de la madre y dar origen a larvas jóvenes (viviparidad); la hembra no tarda en morir ni en desorganizarse; su epidermis se endurece y forma un quiste, que por su color ha recibido el nombre de *quiste pardo*, y que protege los huevos contra la sequedad y el mal tiempo; pasado el invierno el quiste se reblandece bajo la influencia del calor y de la humedad, se hincha y deja escapar mecánicamente las pequeñas larvas por el orificio que formaba antes la vulva de la hembra.

Las jóvenes larvas puestas en libertad se esparcen por el suelo y pueden subsistir durante largo tiempo, aunque no encuentren el alimento que les conviene, con tal de que no estén expuestas a la desecación; si, por ejemplo, encuentran remolachas a su disposición, van a pinchar la cabellera de las raíces, por medio de un poderoso aguijón de que está armada su cavidad bucal; acaban por hundirse debajo de la corteza de las radículas, quedan allí en reposo, creciendo y sufriendo mudas; aumentando de volumen, estas larvas distienden poco a poco la corteza de las raicillas, y su presencia se manifiesta por pequeñas hinchazones. Los sexos se diferencian en tal momento; las hembras se hinchan rápidamente, levantan poco a poco la corteza y acaban por hacerla estallar; forman una hernia al exterior, quedando únicamente la corteza fija a la cabeza, y forman sobre la cabellera de las raíces pequeños glóbulos blancos de menos de 1 milímetro de diámetro (figura 56, A y B). Los machos sufren metamorfosis más complicadas que las hembras; se arrollan en espiral en una especie de quiste antes de llegar al estado adulto, pasando así por la fase llamada de *encapulamiento;* luego salen de esta cápsula, atraviesan la corteza de la raicilla y se encuentran libres en el suelo; se dirigen hacia las hembras, que quedan fijas en la cabellera de las raíces, las fecundan y

mueren muy pronto. El desarrollo total requiere cuatro o cinco semanas. Así pueden tener lugar durante el verano, cinco o siete generaciones, y por lo menos hay dos o tres, y si se piensa en el número de larvas que da cada hembra (de 300 a 400), es espantoso el número de heteroderas proporcionadas en un verano por un solo individuo.

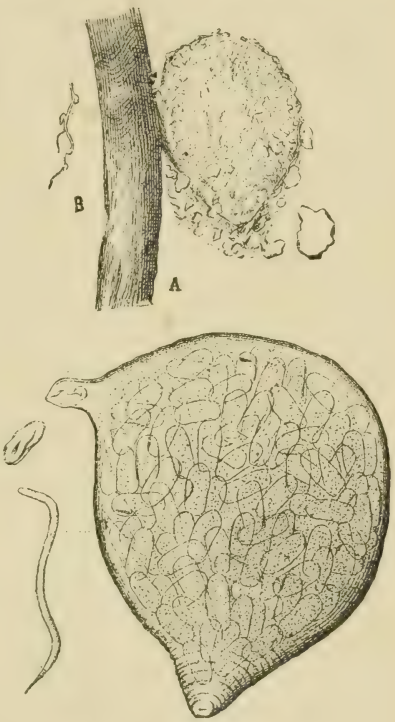


Fig. 56.—*Heterodera Schachtii.*

A, hembra fecundada adherida a una radícula de remolacha; B, radícula de tamaño natural con cuatro *Heteroderas*.—Larva, huevo y hembra llena de huevos, libre de la crosta que la recubría y muy ampliada.

Este nematoide ataca un grandísimo número de plantas; más de doscientas especies de vegetales tienen que sufrir sus destrozos; tiene una predilección marcada por las crucíferas (nabo, nabo silvestre, col, col-navo, mostaza, rábano) y las quenopodiáceas (espinaca); ciertos cereales, sobre todo la avena, están también expuestos a servirles de alimento; otros, como el maíz, el trigo, la fléola, la avena descollada, quedan indemnes; entre las leguminosas, las habas y los guisantes son muy poco infectados. El trébol, la alfalfa, el lúpulo, la cebolla, la zanahoria y la patata nunca han sido atacados. Algunas malas hierbas, sobre todo la mostaza

salvaje, la neguilla, el alelí, el quenopodio son buscados por el nematoide y pueden contribuir a su propagación.

Los cultivos de remolacha son los más principalmente invadidos por los nematoides. A mitades del siglo pasado se empezó a notar en Alemania que el rendimiento de la remolacha azucarera disminuía sensiblemente; Liebig creyó poder atribuir este efecto a un agotamiento del suelo y aconsejó, para combatir esta «fatiga de las remolachas», el uso de abonos potásicos; J. Kühn demostró que esta pretendida «fatiga» era debida a los nematoides y que las sales de potasa eran impotentes para obtener la curación.—El nematoide de la remolacha fué luego comprobado en Austria Hungría, en Rusia, en donde ha causado verdaderos desastres, y en Francia.

Síntomas.—Poco tiempo después de brotar las plantas, desde el mes de julio o durante el agosto, se nota que en distintos sitios las hojas amarillean y se mustian progresivamente; las más exteriores son las primeras en morir y caen al suelo; cuando es fuerte el ataque, la planta entera se ennegrece y muere; a veces resiste, la vegetación renace y aparecen nuevas hojas, de un verde obscuro, pero que quedan más pequeñas que en las condíciones normales. Las raíces de la remolacha tienen un eje muy poco voluminoso y mucho menos rico en azúcar de lo ordinario, y en cambio la cabellera está extraordinariamente desarrollada y llena de puntitos blancos, que son las hembras fecundadas. Estas remolachas presentan, además, el inconveniente de conservarse con dificultad en los silos.

Medios preventivos.—Se ha de procurar por de pronto evitar la extensión de la enfermedad y, para esto, esterilizar con la cal viva los residuos térreos, con la proporción de 1 a 4, llevados a la azucarería con las remolachas. También es necesario destruir, a causa de gran vitalidad, las heteroderas que se encuentran en los barros de lavado de las azucarerías; basta mantener un grado suficiente de alcalinidad en el agua de estos barros (0·05).—Vigilar las semillas que pueden proceder de plantas infectadas. Evitar la siembra de remolacha sobre remolacha o sobre avena. Destruir las malas hierbas (alelí, neguilla y quenopodio).

Medios de destrucción. — El método más eficaz, si no el más práctico para luchar contra los nematoides de la remolacha, es el de las *plantas-cebos*, preconizado por Kühn: consiste en cultivar en los campos invadidos plantas para las cuales los nematoides tienen afición marcada, sobre todo la colza, el nabo silvestre o la col; se puede obtener barata la semilla de estas plantas, que poseen un sistema radicular bien desarrollado, permitiendo a los parásitos acudir en gran número; basta recoger las plantas y secar las raíces para matar los gusanos por desecación. Kühn aconseja sembrar el nabo silvestre, a razón de 38 kilogramos por hectárea, en un suelo bien preparado y a mediados de abril. Es preciso operar el arranque en el momento *preciso* en que las larvas han alcanzado su completa madurez y empiezan a salir de los tejidos de la planta bajo la forma de pequeños abultamientos; en efecto, si se tarda demasiado, los jóvenes gusanos habrán tenido tiempo de esparcirse por el suelo, y no se habrá hecho más que aumentar su número de un modo considerable; este aumento *casi coincide* con el desarrollo de la tercera hoja de la colza, que tiene lugar próximamente a los veinte o treinta días después de la siembra; pero este desarrollo es más o menos rápido según la estación, y es prudente hacer comprobar al microscopio por una persona perita el período de evolución en que se encuentra el nematoide. Para tener tiempo de efectuar todo el arranque en época oportuna, es preciso tomar la precaución de fraccionar las siembras en parcelas. Llegado el momento de obrar, es preciso inmediatamente tumbar las plantas por medio del arado; las mujeres separan luego por medio de la azada las plantas y sus raíces, teniendo cuidado de sacudirlas ligeramente; se las recoge y se las destruye por incineración o por medio de la cal viva; podemos contentarnos, y esto es lo menos costoso, con secar las raíces durante dos o tres días y enterrarlas luego a 25 ó 30 centímetros de profundidad.

Se procede entonces a una nueva siembra, y se repite por lo menos tres veces semejante recolección; un campo fuertemente infectado exige, para ser bien expurgado, cuatro y aun cinco siembras. Es bueno proteger los campos desinfec-

tados de una manera tan penosa aislándolos de los cultivos próximos por medio de un foso de 90 centímetros de profundidad y 50 de ancho, en cuyo fondo se pone una capa de cal viva que se renueva después de cada fuerte lluvia; conviene, finalmente, destruir las malas hierbas próximas, como la mostaza silvestre y el alelí.

Se puede hacer este método menos oneroso sembrando junto con las plantas-trampas, en líneas intermedias, otras plantas resistentes a los nematoides, tales como la patata (la elección de la variedad no es indiferente), la alfalfa, el cáñamo, el lino, la escarola, la adormidera; pero los resultados son menos rápidos, y se está obligado a proseguir este cultivo, intercalar, de las plantas-trampas, durante varios años.

La alternancia de los cultivos, cuando es posible, debe practicarse en los terrenos infectados, con la patata sobre todo.

Se ha preconizado la cal viva, cuya causticidad destruye los nematoides, pero se necesitan cantidades demasiado considerables: 30 a 40 quintales por hectárea en estado pulverulento.

Amado Girard ha aconsejado las inyecciones de sulfuro de carbono, pero se necesitan dosis enormes; su empleo tan sólo puede tener lugar en los puntos en donde no existan más que manchones: en tal caso, se le aplica sobre el suelo desnudo, a razón de 200 a 300 gramos por metro cuadrado.

Esparcir amoníaco o aguas amoniacales procedentes de las fábricas de gas, ha dado resultados muy inciertos, y, además, ofrece peligros para la vegetación.

La heterodera radicícola es muy parecida a la anterior y apenas se distingue de ella. Pero las hembras fecundadas, en lugar de formar hernia en la superficie de la raíz, determinan una especie de agallas, notándose en las raíces pequeños abultamientos, en cuyo interior se encuentran las hembras; estos tumores están constituídos por tejidos de la misma planta y son probablemente debidos a la irritación causada por la presencia de los gusanos.—Esta heterodera ataca también la zanahoria y la avena, se la encuentra también en la alfalfa, trébol, pipirigallo, escarola, plantas en las cuales

la *Heterodera Schachtii* no hace presa. En las colonias, en las Antillas y en la América del Sur, ocasiona una enfermedad muy temible en los cafetales. Se le combate por medio de inyecciones de sulfuro de carbono: 30 ó 40 gramos en cuatro agujeros practicados alrededor de cada pie de planta.

Dorylaimus.—Son próximos parientes de las heteroderas de la remolacha, se distinguen de ellas por su talla, que es mucho mayor (pueden pasar de 1 centímetro), por su estilete bucal, que es más robusto, y porque las hembras fecundadas hacen la puesta gradual sin conservar los huevos y aumentar de tamaño. Estos gusanos viven libremente en la tierra, van con facilidad de una planta a otra y perforan las raicillas para nutrirse con su jugo. Las remolachas atacadas presentan los mismos caracteres exteriores que las invadidas por las heteroderas; tan sólo se las puede distinguir por el examen de las raíces. Estos parásitos son muy perjudiciales y han causado serios destrozos en Bohemia y Moravia; existen también en Francia. No se ha logrado hasta ahora combatirlos de una manera eficaz, porque son muy movibles, no se fijan en las raíces y resisten admirablemente todos los cambios de temperatura.

El género *Aphelenchus* comprende dos especies nocivas.

El afelencho del fresal, determina agallas en forma de coliflor; el afelencho olesisto, causa serios perjuicios atacando las hojas de los crisantemos. Las hojas invadidas por las larvas de este nematoide se cubren de manchas morenas y luego caen; el tallo deja de crecer y las flores no se abren. Para detener la propagación de la enfermedad es preciso quitar y quemar las hojas manchadas.

III. — Nematoides nocivos a las substancias alimenticias

La anguílula del vinagre *(Anguillula oxophila)*, este nematoide es muy abundante en el vinagre fabricado con vino o con cerveza, en las *madres* del vinagre durante la fabricación y en los toneles de cerveza. También es el que se encuentra en el engrudo de almidón.

Los fabricantes de vinagre que trabajan por el procedimiento orleanés vense obligados a vigilar constantemente los toneles en donde se efectúa la fermentación acética, a fin de reconocer si la acidificación del vino se efectúa de una manera normal. Se sirven para ello de un procedimiento muy empírico, pero regularmente de resultados muy seguros: introducen la mano en el envase por el agujero de aireación y palpan con uno o dos dedos la pared vertical del recipiente al nivel del líquido en fermentación: si tienen la sensación de la presencia de una capa gelatinosa escurridiza entre los dedos, deducen que el trabajo marcha bien; si no, la operación es mala, y hay que empezar de nuevo las operaciones.

Esta capa húmeda y grasosa está constituída por millares de anguílulas de vinagre. Estas anguílulas son de pequeña talla: 1 ó 2 milímetros; se las puede observar con auxilio de una fuerte lente y distinguir los machos de las hembras: los primeros llevan en un extremo del cuerpo dos pequeñas espículas iguales, al paso que las hembras terminan en punta muy afilada. Estos pequeños animales se multiplican con una rapidez extraordinaria; necesitan el oxígeno del aire para vivir y habitar siempre cerca la superficie del vinagre fermentado.

Cuando los fermentos *(Mycoderma aceti)*, con la actividad vital que les caracteriza, se han multiplicado y han constituído un velo micodérmico completo en la superficie del vino en vías de acidificación, los gusanos que nadan en las capas superiores del líquido no pueden respirar; procuran entonces apoderarse de la región superficial, y para ello se entabla una verdadera lucha: las anguílulas, moviéndose con rapidez sobre los micrococos, procuran romper el velo formado por éstos y que se les opone. Los micodermos resisten simplemente por la fuerza de inercia, y a estos ataques furiosos oponen la simple acción colectiva de su masa. Al cabo de cierto tiempo, las anguílulas abandonan la lucha y todas se refugian en los bordes del recipiente cerca del orificio de aireación y en la pequeña porción de líquido que por capilaridad se eleva por encima del velo. Constituyen por sí, por su masa, esta capa gelatinosa, cuyo espesor pasa a veces de

1 milímetro, y que el fabricante está satisfecho de notar, puesto que en tal caso está seguro de que la película micodérmica se ha establecido bien, es suficientemente resistente y por consecuencia la acidificación marcha con normalidad.

Si, por el contrario, la capa de los fermentos no es bastante fuerte para resistir los primeros ataques de los gusanos, éstos penetran a través del velo, lo rasgan y lo hacen pedazos: los fragmentos producidos son mojados por el vino, se sumergen y caen por su peso al fondo del tonel. La fermentación queda detenida, y el fabricante no percibe el contacto de la capa glerosa: es preciso cambiar de tonel-madre.

Con los métodos alemanes, luxemburgueses y con el procedimiento mucho más racional, recomendado por Pasteur, la invasión de las anguílulas durante la acidificación es mucho menos de temer, pues el vino no queda constantemente en una masa considerable, en la cual la transformación del alcohol de vino en ácido acético se opera lenta, progresivamente, capa por capa.

Siempre es de temer la invasión por los gusanos de un vino completamente transformado en vinagre, y así no deberá descuidarse nunca el empleo de los medios indicados para evitar la invasión. Lavados muy frecuentes acompañados de braceo, raspado, trasiego, se efectuará con las cubas, toneles, artesas, etc., destinados a contener el líquido acidificable o el vinagre acabado. Los líquidos sometidos a la fermentación acética se filtrarán cuidadosamente. En cuanto al local en donde se ha establecido la vinagrería, se mantendrá en constante estado de limpieza, lavando el suelo con soluciones antisépticas, blanqueando las paredes con lechada de cal que contenga un 10 por 100 de sulfato de cobre, etc.

Finalmente, si, a pesar de todos estos cuidados preventivos, un tonel es invadido por las anguílulas, el fabricante ha de encolar el líquido con ictiocola (cola de pescado): los animales quedan aprisionados y arrastrados al fondo del recipiente, junto con todos los restos del velo micodérmico. Por medio del trasiego, se separa el limo del líquido para someter este último a una nueva fermentación: no obstante, si no es suficiente su limpidez, se ha de proceder a filtrarlo.

El vinagre actual del comercio rara vez contiene anguílulas, pues el vino y la cerveza no entran únicamente en su fabricación, y la cantidad de azúcar y de albúmina que contienen no es bastante considerable para favorecer la producción de los hongos y de las anguílulas. Pero con frecuencia contiene anguílulas en estado larvario, procedentes de las madres del vinagre; y aun generalmente estas jóvenes anguílulas están muertas, y sus despojos tegumentarios es lo que se ve flotar en el vinagre cuando se agita el frasco.

III. — ANÉLIDOS

Gusanos planos o cilíndricos, que tienen una organización superior a la de los platelmintos y de los nematelmintos; están formados por una serie de anillos semejantes entre sí; tan sólo los primeros segmentos están diferenciados para formar una cabeza, que lleva los órganos de prensión y los órganos de los sentidos. El cuerpo está segmentado interiormente por diafragmas, tabiques musculares que atraviesan los diferentes sistemas.—Se encuentra un sistema digestivo, un sistema circulatorio y un sistema nervioso; este último está representado por un collar esofágico y por una cadena ventral, que lleva en general dos ganglios por segmento. El sistema circulatorio es habitualmente cerrado; se compone de vasos longitudinales, de los cuales los más importantes son: el vaso dorsal y el vaso ventral, que están reunidos por anastomosis transversales. Los sexos pueden estar reunidos o separados. Cada segmento del cuerpo posee órganos excretores; son tubos arrollados, provistos de dos orificios, uno que desemboca en la cavidad general (pabellón ciliado) y el otro al exterior; estos canales están dispuestos por parejas en cada segmento y han recibido por esto el nombre de *órganos segmentarios;* cada uno puede estar enteramente contenido en un segmento o pertenecer a dos segmentos próximos.

Los anélidos son raramente parásitos, y no nos ocuparán mucho tiempo. Distinguiremos dos órdenes: el de los *Hirudinios* o sanguijuelas, cuyo cuerpo no presenta cerdas, sino que está provisto de ventosas, y el de los *Quetópodos*, que no tienen ventosas, pero que poseen cerdas locomotrices.

1.° **Sanguijuelas.** — Son gusanos que viven en las pequeñas corrientes de agua, en las zanjas, charcos y estanques. Su cuerpo (fig. 57) es alargado, aplastado y presenta exte-

riormente noventa y cinco anillos que no corresponden con los segmentos interiores, mucho menos numerosos; está terminado por dos ventosas, una bucal, provista de tres mandíbulas en forma de sierra, y la otra situada debajo del ano e imperforada. Son hermafroditas. Son anélidos inferiores, que viven como parásitos. Casi ya no se utiliza en medicina su facultad de chupar la sangre de los animales vivos, pues se prefiere la sangría o el escarificador, y no teniendo ninguna importancia en agricultura, no insistiremos sobre su organización, como tampoco sobre los métodos de cría o *Hirudinicultura*.

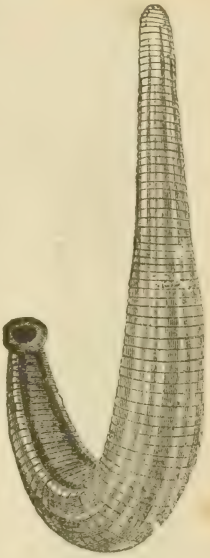


Fig. 57.—Sanguijuela verde o oficinal.

Indicaremos únicamente la sanguijuela del caballo *(Limnatis nilotica)* o *Voran*, común sobre todo en Argelia y en todo el Norte de Africa (fig. 58). Es parecida a la sanguijuela medicinal, pero presenta una consistencia blanduzca; sus mandíbulas son más débiles, llevan dientes más finos y no pueden perforar la piel de los animales; por esto estas sanguijuelas tienen tendencia a fijarse sobre las mucosas, entrando en el organismo por las vías naturales; muy frecuentemente se fijan en el interior de la boca de los caballos o de las reses que van abrevarse en las charcas, en que aquellas residen. Durante la campaña de Egipto, en 1799, y durante la de España y de Portugal, según dice Rafael Blanchard, los soldados franceses bebían en los arroyos tendidos boca abajo; la boca y las amígdalas con frecuencia eran picadas por el voran. Los animales atacados pierden su sangre y, cuando los parásitos son numerosos, no tardan en anemiarse, en adelgazar y en sucumbir. Se pueden arrancar los gusanos con la mano o con una pinza, cuando se les alcanza; si no, es preciso extraerlos por medio de inyecciones saladas o ácidas, o de fu-

migaciones con alquitrán.—Destruir estas sanguijuelas por medio de sus enemigos naturales, tales como los peces carnívoros (anguila), y evitar que las reses beban en charcas infectadas (filtrar esta agua).

Fig. 58.—Sanguijuela del caballo.

2.º **Quetópodos.** — Se subdividen en *Oligoquetos* y *Poliquetos*.

Los *Oligoquetos* son gusanos que poseen como únicos apéndices exteriores unas cerdas o pelos poco numerosos (4 pares por segmento); son hermafroditas, y en su desarrollo tiene lugar su metamorfosis. Habita en la tierra húmeda y generalmente en las aguas dulces. Unicamente los que viven en la tierra poseen interés agrícola: son las lombrices y los enquitreidos.

Los gusanos de tierra o lombrices, comprenden dos especies: la lombriz de tierra (fig. 59) y la lombriz común; ésta, de más pequeñas dimensiones que la primera. La lombriz terrestre *(Lumbricus terrestris* o *agrícola)* alcanza hasta veinte centímetros de longitud; su cuerpo es alargado, cilíndrico, adelgazado en sus dos extremos y dividido en numerosos anillos (un centenar), algunos de los cuales están engrosados dorsal y lateralmente para formar una hinchazón llamada *silla* o *clitéllum*, en donde se encuentran glándulas mucosas. Más arriba del clitéllum están situadas las aberturas genitales. Pequeños pelos están dirigidos oblicuamente hacia la parte caudal, lo que permite distinguir los dos extremos por la sensación que se nota al pasar un dedo por la superficie del cuerpo. La boca, situada en el primer anillo, está cubierta por un pequeño labio, el *prostómum*. El color es de un amarillo rojizo. El gusano de tierra

tiene la facultad de regenerar rápidamente cualquier parte de su cuerpo que haya sido destruído: trozos separados del cuerpo pueden llegar a reconstituir el animal entero.—Estos gusanos se nutren con toda clase de restos orgánicos de naturaleza animal o vegetal (hojas muertas, carne, etc.). Labran galerías en el suelo, sobre todo durante la noche: al efectuar este trabajo, absorben tierra en su tubo digestivo, y esta

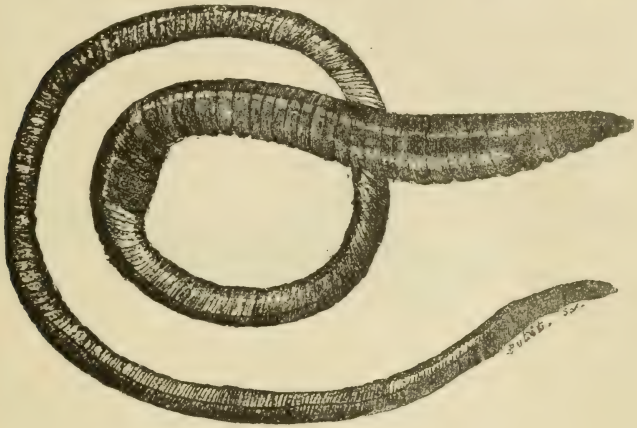


Fig. 59.—Lombriz terrestre.

tierra, mezclada con el humus, resultante de la digestión de las substancias orgánicas con que se nutren, es lo que expelen por el ano en la superficie de la tierra, bajo la forma de pequeños rodetes. Los gusanos de tierra utilizan también las hojas secas para tapizar y obturar sus galerías subterráneas. Desempeña de esta suerte un trabajo muy útil, contribuyendo a aumentar el espesor de la tierra vegetal y su tasa en humus. Darwin ha insistido sobre la importancia de este trabajo: estimó que pasa por término medio y por año por el cuerpo de las lombrices 25,400 kilogramos de tierra por hectárea, que así se han convertido en humus: además, el suelo es aireado, removido sin cesar por las galerías que lo atraviesan y las substancias fertilizantes depositadas sobre la superficie

se reparten por todo el espesor de la capa laborable. Los gusanos de tierra tienen también una importancia química; experimentos precisos han demostrado que el paso por sus cuerpos de la materia orgánica aceleraba la nitrificación de los productos azoados, aumentaba la solubilidad del ácido fosfórico y acrecentaba sobre todo la tasa en carbonato de cal; en efecto, estos gusanos, independientemente de sus glándulas digestivas, poseen a cada lado del esófago tres pares de *glándulas calcíferas* (glándulas de Morren), que segregan carbonato de cal en abundancia.

Destrucción de las lombrices. — A veces las lombrices se hacen perjudiciales. Pasteur ha demostrado que son sus-

Fig. 60.—Arenícola de los pescadores.

ceptibles de propagar las enfermedades infecciosas, tales como el carbunclo, conduciendo a la superficie del suelo esporos de los bacilos, tomados de los animales muertos de esta afección y enterrados desde largo tiempo.—En el momento de la germinación de los cereales, las lombrices hacen grandes destrozos, enterrando las hojas tiernas. En los jardines, los gusanos de tierra, cuando son demasiado numerosos, pueden echar a perder las siembras; en este caso, se les destruye regando la tierra con decocciones vegetales (de castaño de Indias, de corteza de nueces, hojas de nogal o zumo de tabaco); el agua con un poco de lechada de cal y el agua salada, surten el mismo efecto. Los topos destruyen muchas lombrices.

Los enquitreidos son lombrices en miniatura que atacan gran número de plantas cultivadas, las patatas, los cereales y sobre todo las remolachas, ya en el momento de brotar de

tierra, ya una vez desarrolladas las plantas. Estos gusanos tienen desde 0'5 a 2 centímetros de longitud y están armados de dos pequeños aguijones, con los cuales perforan los tejidos. En la primavera y a principios de verano, sobre todo durante la noche, es cuando ocasionan los perjuicios nutriéndose con las substancias orgánicas contenidas en el suelo. Lo mismo que las lombrices, pueden reconstituir las porciones destruídas.—Prefieren los sitios húmedos, por esto conviene asegurar la sequedad del suelo por medio de disposiciones y de labores apropiadas: Vanha recomienda abonar extensamente con cal, desechos de azucarería, y también alternando los cultivos.

Los *Poliquetos* son anélidos provistos de parápodos que llevan robustas cerdas; generalmente están provistos de branquias y de tentáculos desarrollados. Son unisexuados, y su desarrollo ofrece metamorfosis.—El único poliqueto que debemos citar es el arenícola de los pescadores *(Arenicola piscatorum)* (fig. 60), que vive en la arena de nuestras playas, y del cual se sirven los pescadores como cebo.

III

MOLUSCOS

Los moluscos son animales de *cuerpo blando*, no segmentado, con frecuencia asimétrico, cubierto por un *manto* y provisto generalmente de una *concha* caliza de forma variada. La cara ventral del cuerpo está engrosada y transformada en un órgano locomotor muy musculado, que es el *pie*.—El aparato digestivo es completo y posee una glándula voluminosa o hígado. La respiración es branquial, y a veces pulmonar. La circulación es lagunar, con un corazón arterial. Los órganos excretores o nefridios están en relación con la cavidad pericardíaca. El sistema nervioso, no dispuesto en cadena, está formado de cuatro pares de ganglios (cerebroidales, pleurales, pedios y viscerales). La reproducción es siempre sexual; los animales son hermafroditas o monosexuados.

Los moluscos se dividen en cinco clases, siendo las tres principales: los *Gasterópodos*, los *Lamelibranquios* y los *Cefalópodos*.

GASTERÓPODOS

Estos moluscos tienen: el cuerpo asimétrico, la cabeza separada con dos ojos y dos tentáculos, un pie bien desarrollado que les sirve para arrastrarse, y una concha univalva, a veces ausente. La boca conduce a una faringe armada de *mandíbulas* y de una especie de lima llamada *rádula*. El sistema nervioso comprende parejas de ganglios unidos por conexiones que forman dos triángulos laterales.

La mayor parte de los gasterópodos viven en el mar y en las aguas dulces; respiran por medio de branquias; tales son todos los que entran en los prosobranquios y de los opistobranquios. Algunos son terrestres y pertenecen al orden de los pulmonados, pues respiran por medio de un *pulmón*, es decir, de una red vascular extendida por la superficie interna del manto.

Gasterópodos pulmonados

Los gasterópodos pulmonados, que comprenden especies terrestres, son los únicos que nos interesan. Distinguiremos los herbívoros (perjudiciales a la agricultura) y los carnívoros (útiles); entre los *herbívoros* hay los caracoles y las babosas: la testacela representa a los *carnívoros*.

Caracoles. — Están provistos de una concha arrollada en espiral, dentro de la cual el cuerpo del molusco puede replegarse completamente; durante el invierno, la abertura de esta concha está cerrada por un tabique de moco seco y calcificado, que es el *epifragma*. El cuerpo tiene un pie ancho y alargado como un zapato, que le sirve para la locomoción. La cabeza es retráctil y lleva dos pares de tentáculos retráctiles, vulgarmente llamados *cuernos*, dos de los cuales, los más largos y posteriores, llevan los ojos. Son hermafroditas, pero la fecundación es recíproca; los huevos son puestos en la superficie del suelo, debajo del césped: son del tamaño de medio guisante y de un blanco lechoso.

El caracol es herbívoro: su alimento es únicamente vegetal. Es muy voraz, y con frecuencia causa serios perjuicios en las viñas, jardines y huertas, sobre todo en primavera y en época de fuertes lluvias. El caracol se apareja en abril o mayo; la unión dura unas doce horas, y, quince días después, *cada caracol* depone 50 ó 60 huevos aglomerados; la eclosión tiene lugar desde veinticuatro a cuarenta días después de la puesta. A veces tiene lugar una segunda puesta en julio. Desde los primeros fríos, el caracol se oculta en algún agujero o se entierra a algunos centímetros de profundidad; al mismo tiempo obtura la abertura de su concha, segregando el moco que al endurecerse forma el epifragma; así queda aletargado durante cinco o seis meses. El caracol vive, por lo menos, de tres a cinco años. Las especies más comunes son: el caracol de viña o caracol de Borgoña *(Helix pomatia)* (figura 61), que es buscado como comestible; el caracol manchado o rugoso *(Helix aspersa)*, de talla más pequeño, igualmente comestible y apreciado en el Mediodía de Francia; el caracol de maleza *(H. nemoralis)*; el caracol de jardín

(H. hortensis); el caracol vermiculado *(Helix vermiculata)*; el caracol naticoide *(H. aperta)*.

Para destruir los caracoles hay que recogerlos después de las lluvias y darlos a la volatería o matarlos por inmersión en agua *hirviendo*, o bien aplastarlos sobre el terreno por medio de una especie de podadera de hierro provista de unas palas.

Frecuentemente, en lugar de destruir estos moluscos, se recogen para entregarlos al consumo. El comercio de los caracoles es muy importante: cada año llegan 80 millones a los mercados de París; el peso de 1.000 caracoles es de unos

Fig. 61.—Caracol de viña.

10 kilogramos y su precio varía según la especie y según la estación, entre 2 y 18 francos; se ha visto llegar a 55 francos en ciertas circunstancias de escasez. A consecuencia de la caza que se le ha hecho, los caracoles han disminuído de una manera muy notable en ciertas regiones, y por esto se ha pensado restablecer la cría que ya se practicaba en tiempo de los romanos. No vamos a entrar en el estudio de la *helicicultura*, cuyo lado económico es por otra parte bien discutible; contentémonos con decir que los caracoles pueden conservarse en parques especiales y bajo cobertizos de unos 2 metros de longitud y 1 metro de ancho, y que por un lado está a 40 centímetros del suelo y por el otro a 35; mediante enrejados se evita el escape de los caracoles. Actualmente, la cría de los caracoles no es ninguna operación ventajosa a causa de su bajo precio.

Babosas. — Las babosas presentan igual estructura general que los caracoles, pero poseen una concha muy rudimen-

taria, no visible exteriormente y representada por el depósito calizo en el espesor de los tegumentos; en el género *Limax*, se encuentra todavía una delgada concha redondeada, completamente recubierta por el manto, pero en los *Arions*, la concha tan sólo está representada por corpúsculos calizos aislados.

Las babosas son muy voraces y con frecuencia destrozan los más diversos cultivos; salen durante la noche, pero también se las ve en abundancia durante el día en tiempo llu-

Fig. 62.—Babosa roja.

vioso; pasan inmóviles en invierno y empiezan sus correrías a fines de marzo. Su fecundidad es considerable; las hembras ponen dos o tres veces al año, desde cincuenta hasta cien huevos cada vez.

Las principales especies son: la gran babosa gris o cenicienta *(Limax maximus* o *antiquorum)*, que mide 15 centímetros de longitud; es de color grisáceo o amarillento y con frecuencia manchado de negro; se le encuentra en los bosques, en los jardines y aun en las bodegas; la babosa roja *(Arion rufus)* (fig. 62), que tiene de 12 a 15 centímetros de longitud y es de un rojo de ladrillo o amarillenta y a veces negra; está muy esparcida por los bosques; la babosa de las huertas *(A. hortensis)*, que tan sólo tiene 4 centímetros, es negra o rojiza, con la cabeza negra, el reborde del

pie rojo y franjas de un gris verdoso por el manto; la babosa agreste o pequeña barbosa gris (*L. agrestis*), conocida vulgarmente con el nombre de *Loche*, que tiene 3 ó 4 centímetros de longitud y es de un gris ceniciento con pequeñas manchas pardas; es muy común y muy nociva; los huertos y los campos sufren con frecuencia sus ataques. A veces también causan serios perjuicios en los prados artificiales y en los cereales recién germinados (centeno).

Medios de destrucción. — Se efectúa la recogida de las grandes babosas después de la lluvia y se las destruye del mismo modo que a los caracoles. Se combaten también esparciendo por los jardines con el rocío de la mañana una cantidad bastante grande de cal viva en polvo; las materias pulverulentas prestan igual servicio y nos podemos servir de cenizas, de hollín, de serrín, etc., que se dispone en franjas de 6 a 8 centímetros de ancho alrededor de los cuadros de plantas: el moco abundante segregado por el cuerpo de las babosas fija las partículas de la materia empleada, que acaba por formar un verdadero forro a los moluscos y les ocasiona la muerte por asfixia. Se puede también ponerles trampas atrayéndolos a un albergue formado con hojas de col, corazón de lechuga o bien hojas y flores de falsa acacia; los animales se refugian en gran número en estos sitios, en donde encuentra sombra y frescor, y al día siguiente es fácil recogerlos para darlos a los cerdos y a la volatería; las babosas son también muy golosas para el salvado de trigo; basta colocar salvado húmedo sobre una tabla en las cercanías de los plantíos atacados para atraerlas con seguridad; las rodajas de zanahoria constituyen también un excelente cebo. Las babosas se muestran igualmente ávidas de cerveza y van a anegarse en tarros o en cazuelas llenas de este líquido, que se han enterrado en el suelo. Cuando las babosas invaden los sembrados (sobre todo de centeno), se puede ensayar contra ellas, ya sea soltando por el campo una manada de pavos, ya esparciendo a voleo o con una sembradera escorias fosforadas: muy de mañana, se esparce en dos veces 4 ó 5 kilogramos de escorias por hectárea, y se repite la operación algunos días después.

No son nada despreciables los servicios de ciertos animales comedores de babosas. El sapo es, bajo este concepto, uno de nuestros auxiliares más preciosos; en pocos días devora todas las babosas de un jardín; los ingleses han reconocido hasta tal punto la utilidad de este batracio, que no dudan en pagarlo a 3 francos la docena. El erizo y varios insectos, como los cárabos, estafilinos, luciérnaga y drilo de

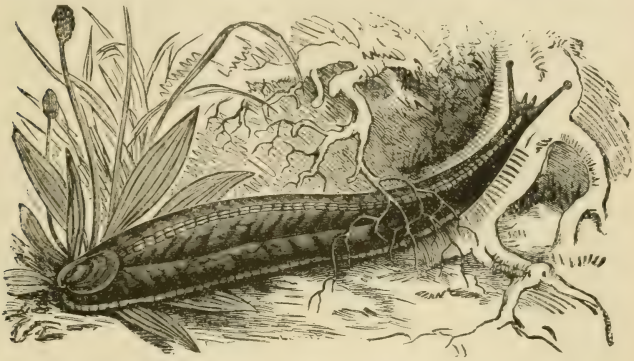


Fig. 63.—Testacela Haliotide.

élitros amarillos merecen citarse entre los más activos destructores de babosas y caracoles.

Testacelas. — Estos moluscos se parecen mucho a las babosas, pero tienen un régimen carnívoro y resultan útiles por devorar animales nocivos; se nutren sobre todo de lombrices. Se distinguen de las babosas por la presencia sobre la cara dorsal de la parte posterior de su cuerpo, de una pequeña *concha exterior*, de forma auricular (fig. 63). Estos gasterópodos son, además, notables por el gran desarrollo de su faringe; alcanza más de la mitad de la longitud del cuerpo y puede proyectarse al exterior como una trompa; lleva en su extremo una rádula provista de dientes grandes y numerosos.

LAMELIBRANQUIOS

Estos moluscos tienen un cuerpo simétrico, sin cabeza separada, sin mandíbulas y sin rádula; poseen una concha con dos valvas, una derecha y otra izquierda, reunidas generalmente con un ligamento y una bisagra. Viven en el mar o en agua dulce y respiran por medio de branquias. Son con frecuencia unisexuadas, a veces hermafroditas.

Gran número de lamelibranquios son comestibles, como los *Pecten* o conchas de Santiago, el *Solen* o cuchillo, los *Pectúnculos* o almendras de mar, las *Bucardas* o conchas, las *Clavisas*, las *Lutrarias* y las *Foladas*. Las *Ostras* y las *Almejas* son objeto de una industria especial.

CEFALÓPODOS

Estos moluscos tienen un cuerpo simétrico, sin cabeza separada, con tentáculos o brazos armados de ventosas alrededor de la boca tienen mandíbulas robustas y una fuerte rádula. La concha falta a veces y con frecuencia es interna. Siempre son unisexuales. Son animales marinos y carnívoros, de feroces instintos.

Entre ellos citaremos: la *Sepia*, el *Pulpo* y el *Calamar*.

IV

ARTICULADOS

(Artrópodos)

Estos animales están caracterizados por sus patas articuladas, presentan una simetría bilateral y su cuerpo, formado de segmentos o anillos desemejantes y unidos entre sí, está protegido exteriormente por una cubierta esquelética, dura y rígida, de naturaleza quitinosa, sometida al fenómeno de las mudas.

Comprenden cuatro clases principales:

1.º Los Insectos o Exápodos;
2.º Los Miriápodos;
3.º Los Arácnidos;
4.º Los Crustáceos.

Los insectos tienen tres pares de patas, un par de antenas y casi siempre uno o dos pares de alas.

Los miriápodos tienen un gran número de patas, un par de antenas y nunca alas.

Los arácnidos tienen cuatro pares de patas y nunca antenas ni alas.

Los crustáceos tienen por lo menos cinco pares de patas, siempre dos pares de antenas y nunca alas. Son animales acuáticos, que respiran por medio de branquias, lo que ha hecho darles el nombre de Branquiatos, por oposición a las tres clases anteriores, agrupadas con el nombre de Traqueatos, pues comprenden animales terrestres que respiran por medio de tráqueas.

I. — INSECTOS

Generalidades zoológicas

Los insectos forman la clase más númerosa de todo el reino animal; el número de sus especies es en cierto modo incalculable, pero

a pesar de la extremada variedad de sus formas exteriores, presentan una constante uniformidad de organización que permite clasificarlos clarísimamente.

Exterior. — El cuerpo (fig. 64) comprende siempre tres partes bien distintas: *cabeza, tórax* y *abdomen*. La *cabeza* lleva un par de antenas, seis piezas bucales y un par de ojos; está compuesta de varios segmentos (por lo menos cuatro), siempre fuertemente soldados, constituyendo una cápsula globulosa. El *tórax* está formado de tres anillos, a veces distintos, pero con frecuencia soldados: el protórax, el mesotórax y el metatórax; lleva todos los apéndices locomotores; tres pares de patas, a razón de un par por cada anillo, y normalmente dos pares de alas en los dos últimos anillos. El *abdomen* está siempre claramente segmentado: se compone, por término medio, de ocho a nueve anillos; como máximo puede tener once, pero nunca menos de cinco; está desprovisto de apéndices; no obstante, sobre los últimos anillos puede llevar apéndices relacionados con la generación (circos, oviscapto, taladro, aguijón, etc.).

Fig. 64.—Partes de que se compone el cuerpo de un insecto.

C, cabeza; *th'*, primer anillo del tórax (protórax); *th''*, segundo anillo del tórax (mesotórax); *th'''*, tercer anillo del tórax (metatórax); *a*, abdomen.

Podemos, pues, representar los insectos como *articulados exápodos, de cabeza, tórax y abdomen separados, con tórax provisto de tres pares de patas y normalmente dos pares de alas.*

Sus orificios son: la boca, situada en la parte ventral de la cabeza; el ano y la abertura genital en la parte ventral y posterior del abdomen; estigmas en número de nueve pares por lo general, uno de los cuales sobre el tórax y ocho sobre el abdomen, a razón de un par por cada anillo; no tienen orificio excretor especial.

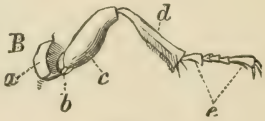


Fig. 65.

Pata de insecto.

Miembros. — Cada *pata* (fig. 65) se compone de varias partes: de una *anca*, *a*, de un *trocánter*, muy pequeño, *b*, de un *muslo* o *fémur*, *c*, de una *pierna* o *tibia*, *d*, y de un *tarso*, *e*, compuesto de tres, cuatro o cinco pequeños artículos, el último de los cuales terminado en garras y con frecuencia con una

especie de ventosas. Estas diferentes piezas suelen presentar modificaciones, pero tan sólo en las patas anteriores y posteriores, según

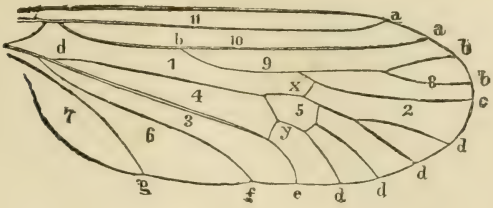


Fig. 66.—Ala de díptero.

Las letras indican el orden de las nerviaciones longitudinales y las cifras las células; *x, y,* nerviaciones transversales.

el régimen y los hábitos de los insectos (patas saltadoras, rapaces, cavadoras, nadadoras). Las *alas* son unos miembros especiales, característicos de los insectos. Estos y los pájaros son los únicos seres provistos de alas; pero el ala del insecto ha sido creada expresamente para el vuelo, al paso que la del pájaro no es más que una pata modificada y adaptada al vuelo y por esto de categoría inferior. El ala del insecto está formada por una suerte de saco aplastado constituído por la prolongación exterior del tegumento, cuyas dos hojillas delgadísimas están adosadas interiormente hasta el punto de no formar más que una sola lámina membranosa; esta lámina está recorrida por costillas o nerviaciones (fig. 66) que forman el armazón del ala; las nerviaciones se ramifican y van adelgazándose, disposición muy ventajosa para el vuelo; son huecas y suelen contener tráqueas, nervios y lagunas sanguíneas, que aseguran la nutrición y la sensibilidad del ala. Las alas están articuladas en su base y a veces en el centro, están provistas de músculos poderosos, baten siempre simultáneamente y son capaces de ejecutar centenares de movimientos por segundo.

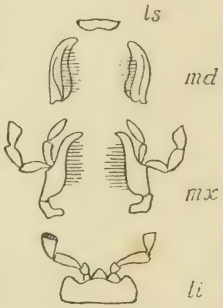


Fig. 67.—Boca de un insecto moledor.

ls, labro; *md*, mandíbulas; *mx*, maxilares y palpos maxilares; *h*, labio inferior y palpos labiales.

Tubo digestivo. — Las *piezas bucales* tienen un aspecto muy diferente según que los insectos sean moledores, lamedores, chupadores o perforadores. Estas modificaciones obedecen únicamente al régimen

de los animales, y se puede siempre establecer la correlación que existe entre formas en apariencia muy lejanas (teoría de Savigny): en efecto, siempre se encuentran las siguientes piezas fundamentales (fig. 67): un *labro* o labio superior, un par de *mandíbulas*, un par de *maxilares* y un *labio inferior*, más o menos modificados en su forma y en su tamaño, según el papel que han de desempeñar en la absorción del alimento.

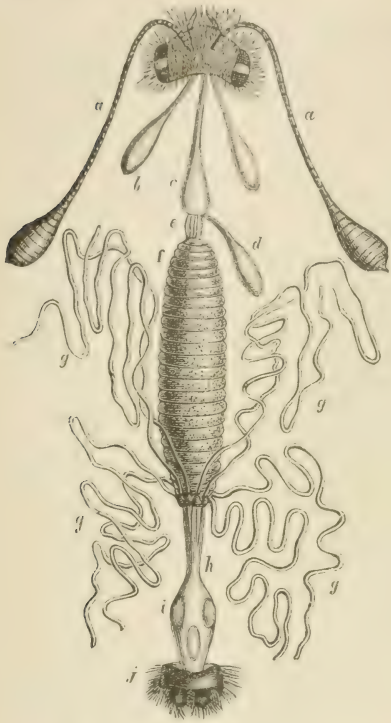


Fig. 68.—Aparato digestivo de un insecto chupador.

aa, antenas; *b*, glándulas salivales; *c*, esófago; *d*, estómago chupador; *e*, molleja; *f*, ventrículo quilífico; *gg*, tubos de Malpighio; *h*, intestino; *i*, recto; j, último segmento del abdomen.

El *tubo digestivo* (figura 68) es bastante complicado. La boca está provista, además de las piezas anteriores, de dos pequeñas piezas impares y medianas, una superior, el *epifárinx*, y otra inferior, el *hipofárinx* o *lengua*. Un largo *esófago* rectilíneo se dilata a veces formando un *buche* axial o lateral, destinado a almacenar los alimentos, y en su parte inferior una *molleja* o filtro que sirve para tamizar los alimentos. Viene luego un estómago glandular o *ventrículo quilífico*, erizado de vellosidades hepáticas en los insectos moledores, y con frecuencia dividido en varias regiones: un *intestino* más o menos alargado según el régimen, y que en su origen recibe un número variable de *tubos de Malpighi* (órganos urinarios) el *recto* está dilatado, formando una ancha ampolla, que suele llevar como anexos *glándulas anales* de variada secreción.

Existen también *glándulas salivales*.

El APARATO EXCRETOR puede comprender, además de los tubos de Malpighi, *glándulas sericígenas* (glándulas salivales modificadas), *glándulas cereas* y *glándulas de ponzoña*.

El APARATO RESPIRATORIO está extraordinariamente desarrollado; está formado de *tráqueas*, tubos sostenidos interiormente por un filamento espiral de quitina; estos tubos están ramificados hasta el infinito y suelen presentar en su recorrido dilataciones, o sea grandes cámaras que constituyen otros tantos reservarios de aire.

Estas tráqueas ramificadas y anastosomadas penetran por todo el interior del cuerpo; comunican con el exterior por varios pares de *estigmas*, colocados diversamente sobre todo el tórax y particularmente sobre el estómago, pero nunca en la cabeza; estas aberturas respiratorias están rodeadas de un marco córneo, el *peritremo*, provisto de aparatos protectores. La aspiración del aire se efectúa mediante movimientos especiales regulados por el mismo insecto.

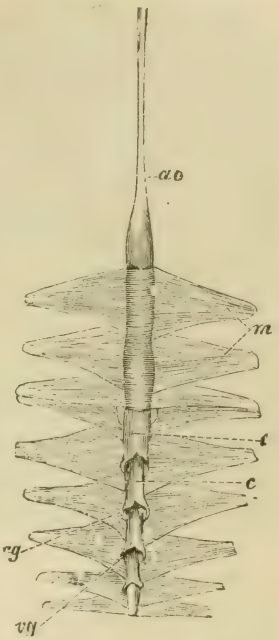


Fig. 69.—Aparato circulatorio del saltamontes.

aa, aorta; *c*, vaso dorsal; *m*, ligamentos superiores de las alas.

El APARATO CIRCULATORIO (fig. 69) es tan rudimentario como desarrollado es el sistema respiratorio; en efecto, el aire inunda el cuerpo por entero y evita que la sangre tenga que ir a su encuentro. Está reducido a un *corazón dorsal*, vaso longitudinal, dividido en cámaras o pequeños ventrículos (por término medio ocho), encerrado por un diafragma en una especie de pericardio incompleto, y en el cual penetra la sangre por orificios laterales, provistos de válvulas. Este vaso está cerrado por atrás; es contráctil y lanza la sangre de atrás hacia adelante a una corta aorta superior que desemboca en la cavidad del cuerpo. La sangre vuelve al corazón la acción de los músculos, que al contraerse dilatan la cavidad pericardíaca y producen una succión.

El SISTEMA NERVIOSO (fig. 70) es muy sencillo. Se compone: de un par de *ganglios cerebroides* que inervan los ojos y las antenas; de

un *ganglio subesofágico* que proporciona los nervios de las piezas bucales, y de una *doble cadena ventral* que en principio cuenta con un número de ganglios igual al de segmentos del abdomen, pero que presenta una fusión, una concentración tanto mayor cuanto más elevado es la organización del insecto. Hay también un *sistema simpático* muy desarrollado. —El sentido de la vista tiene por órgano: *ojos* simples (ocelos stemmatos) o compuestos (ojos a facetas); los ojos compuestos (fig. 71) están formados por un grandísimo número de pequeñas facetas hexagonales, que representan la córnea y corresponden cada una a un ojo elemental; cada ojo elemental comprende una córnea y una masa pigmentaria refringente, en la cual termina un filete nervioso. Estos ojos rudimentarios sirven simplemente para dar impresiones luminosas, pero no permiten distinguir los movimientos. El tacto está representado por pelos táctiles, bien desarrollados en las antenas; el sentido del olfato reside también en las antenas; el gusto y el oído a veces también tienen órganos.

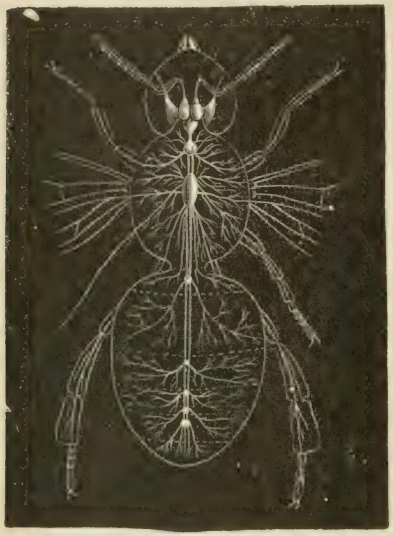


Fig. 70.—Sistema nervioso de la abeja.

La *partenogenesia* (reproducción sexual) es frecuente en los insectos, sobre todo los himenópteros y los hemípteros: los huevos no fecundados pueden dar nacimiento ya a machos, ya a hembras. Puede existir en las larvas (dípteros), y se le da el nombre de *pedogenesia:* hay disociación del cuerpo de las larvas, que engendran así en el interior de su cuerpo larvas idénticas a ellas mismas. Esta disociación puede hasta efectuarse en el huevo y es la *poliembrionia específica* o *germinogonia*, que ha sido descubierta por el doctor P. Marchal.

Los ÓRGANOS GENITALES están situados en la región inferior del abdomen; en el macho hay un solo par de *testículos* simples o multilobulados, cada uno de los cuales desemboca por un *conducto diferente* en una *vesícula seminal* voluminosa; de las dos vesículas parte

un *conducto eyaculador* común, ordinariamente provisto de un *pene* rodeado por un *armazón copulatriz;* suelen existir glándulas anexas. En la hembra existen *vainas ovígeras* en número muy variable, pero siempre agrupadas en dos *ovarios* laterales y simétricos. Las dos *trompas* que parten de ellos se confunden en un *oviducto* común, prolongado en *vagina*, provista casi siempre de un *saco copulador,* de un *receptáculo seminal* en donde se deposita el esperma del macho y *glándulas sebáceas,* que segregan una substancia destinada a aglomerar los huevos. Hay también una armadura genital externa (taladro).

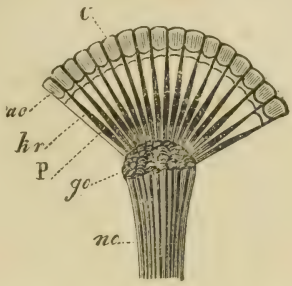


Fig. 71.—Corte de un ojo de insecto.

C. córnea; *fac*, conos; *kr*, bastoncillos; *go*, ganglio del nervio óptico; *no*, nervio óptico.

Los sexos están siempre separados, y hay generalmente un dimorfismo sexual acentuado. Los machos tienen antenas más largas, más desarrolladas y son en general más movibles, más activas que las hembras, algunas de las cuales carecen a veces de alas.

La mayor parte de los insectos son ovíparos. El embrión se desarrolla bastante rápidamente en el huevo; pero después de la eclosión de éste, todos los insectos sufren transformaciones o *metamorfosis* para llegar al estado adulto. Estas metamorfosis pueden ser completas o incompletas. En este último caso, las larvas se parecen mucho a los adultos y se desarrollan gradualmente hasta la forma perfecta, sin período de reposo prolongado. Las metamorfosis son por el contrario completas, cuando la larva no tiene ninguna semejanza con el adulto y ha de pasar por una fase intermedia acompañada de un período de reposo muy aparente, llamado período de *ninfosis* o de *crisálida*, antes de adquirir los caracteres del insecto perfecto; únicamente durante su fase larvaria es cuando el insecto crece, pues el adulto aparece con su talla definitiva; la larva tan sólo puede crecer, desarrollarse y modificarse mediante *mudas* sucesivas; cuando ha alcanzado toda su talla, sufre la ninfosis; se queda inmóvil, deja de alimentarse y toma un aspecto apergaminado; en el interior de su cuerpo se produce la *histolisis,* es decir, que los órganos se desagregan, se licúan y son reabsorbidos bajo la acción de los glóbulos de la sangre; luego tiene lugar la *histogenesia* o reconstitución de los tejidos; se forman nuevos órganos con auxilio de pequeños elementos hasta entonces rudimentarios, únicos vestigios de los tejidos larvarios, son los *histoblastos* o *discos imaginales*. Concluídas estas transformaciones internas, se rasga la cubierta exterior, dando paso al

insecto perfecto o *imago*, al cual está reservada la tarea de la reproducción.

CLASIFICACIÓN

Los principales caracteres en los cuales se han fundado para clasificar los insectos, se deducen de la conformación de las alas, del armazón bucal y de la naturaleza de las metamorfosis. Los insectos que no tienen alas se han incluído en el grupo de los insectos que tienen igual organización.

Así se ha obtenido la siguiente clasificación en órdenes:

Ortópteros. — Tipo: Langosta. Dos pares de alas: las alas superiores son estrechas y semicoriáceas y semimembranosas *(semiélitros)*; las alas inferiores, membranosas y anchas, están plegadas en forma de abanico.

Piezas bucales dispuestas para triturar.

Metamorfosis incompletas.

Neurópteros. — Tipo: Libélula. Dos pares de alas semejantes, membranosas y transparentes, con una red fina y abundante de nerviaciones.

Piezas bucales dispuestas para triturar.

Metamorfosis completas o incompletas,

Coleópteros. — Tipo: Abejorro. Dos pares de alas: las alas superiores son coriáceas, córneas *(élitros)* forman un estuche que protege las alas inferiores, plegadas debajo de ellas, longitudinal y transversalmente.

Piezas bucales dispuestas para triturar.

Metamorfosis completas.

Lepidópteros. — Tipo: las mariposas. Dos pares de alas semejantes, membranosas, recubiertas de escamas finas y coloreadas.

Piezas bucales con trompa para la succión.

Metamorfosis completas.

Hemípteros.—Tipo: Sansanita o chinche de la madera. Dos pares de alas: las superiores son por lo general la mitad membranosa y la mitad córnea *(semiélitros)* y están extendidos horizontalmente sobre el dorso.

Piezas bucales alargadas en forma de pico y dispuestas para la succión.

Metamorfosis incompletas.

Dípteros. — Tipo: Mosca. Un par de alas: las alas inferiores quedan muy reducidas y transformadas en *balancines*.

Piezas bucales dispuestas en trompa para la succión.

Metamorfosis completas.

Himenópteros. — Tipo: Abeja. Dos pares de alas semejantes, membranosas y transparentes, con nerviaciones gruesas y escasas.

Piezas bucales dispuestas para lamer.

Metamorfosis completas.

Existen, ademas, otros órdenes de importancia secundaria:

Los *Tisanuros*, insectos primitivos, sin metamorfosis, que se parecen a los ortópteros *(Lepisma)*;

Los *Tisanópteros*, que se parecen a la vez a los ortópteros y a los neurópteros *(Thrips)*;

Los *Estrepsípteros*, insectos parásitos, próximos a los coleópteros:

Los *Afanípteros*, parecidos a los dípteros *(Pulga)*;

Los *Anopluros*, insectos parásitos y sin metamorfosis *(Ladillas y Garrapatas)*.

Considerando los insectos con respecto a sus piezas bucales, tenemos dos grandes categorías:

Insectos trituradores	Insectos chupadores, lamedores o picadores
Ortópteros	Lepidópteros.
Neurópteros.	Hemípteros.
Coleópteros.	Dípteros.
	Himenópteros.

La naturaleza de las metamorfosis da, por el contrario, el siguiente reparto:

Metamorfosis completas	Metamorfosis incompletas	Metamorfosis completas o incompletas
Coleópteros.	Ortópteros	Neurópteros.
Lepidópteros.	Hemípteros.	
Dípteros.		
Himenópteros.		

1.º Insectos trituradores.—Estos insectos se alimentan de substancias sólidas que mastican con auxilio de apéndices que se mueven lateralmente: estos apéndices (figs. 67 y 72) son en número de seis: un *lábro* o labio superior; un *labio inferior* situado debajo de la boca, en el cual se apoya otra pieza accesoria, la *lengua;* entre estas dos piezas centrales están situadas simétricamente las otras cuatro, las *mandíbulas* y los *maxilares;* los dos maxilares y el labio inferior llevan los órganos de tacto, llamados *palpos*.

2.º Insectos chupadores.—Estos insectos se nutren de alimentos líquidos, que toman por medio de un órgano alargado, en forma de tubo, llamado *trompa*. Esta trompa es apta para chupar, para lamer o para picar, según los insectos; así los chinches, las pulgas y los mosquitos pican, las abejas y las avispas lamen y las mariposas chupan. Las trompas de estos insectos parecen a primera vista completamente diferentes unas de otras; no obstante, se pueden identificar las piezas que las componen y hasta demostrar, según veremos más adelante, que todas estas trompas están constituídas según el tipo de boca de los insectos trituradores.

I. — ORTÓPTEROS

I

Corredores

1. **Forficúlidos** Ej. : *G. Forficula* (Forficula).	*Cuerpo* alargado: 4 *alas* desiguales: *cabeza* sin ojillos: *antenas* filiformes; *tarsos* con 3 artículos; *abdomen* que termina con una tenaza.
2. **Blátidos** Ej. : *G. Blatta* (Carcoma).	*Cuerpo* plano, alargado y ovalado: *antenas* largas: *tarsos* con 5 artículos: *abdomen* con dos apéndices alargados, que tienen 2, y raras veces 4 artículos.

II

Saltadores

1. **Acrídidos** Ej. : *G. Acridium* (Grillo).	*Cuerpo* alargado: *antenas* largas y finas: *tarsos* con 4 artículos: órgano especial para la producción de sonidos.
2. **Locústidos** Ej. : *G. Locusta* (Langosta).	*Cuerpo* alargado, comprimido lateralmente: *antenas* cortas, implantadas en la frente; *tarsos* con 3 artículos; sin aparato musical especial.
3. **Grílidos** Ej.: *G. Grillo-talpa* (Grillo-talpa).	*Cuerpo* grueso y cilíndrico; *antenas* largas y cerdosas; *élitros* cortos; *tarsos* con 3 artículos, y sin aparato especial para la producción de sonidos.

III

Andadores

4. **Mántidos** Ej. : *G. Mantis* (Manta). 5. **Fásmidos**	*Cuerpo* alargado y de gran talla: *antenas* cerdosas; *patas anteriores* raptosa. Instintos feroces.

II. — NEURÓPTEROS

I

Seudoneurópteros

Neurópteros con metamorfosis incompletas

1.º **Roedores** *Piezas bucales* desarrolladas. *Adultos*, comen maderas o materias animales muertos.	**Termítidos** Ej.: *G. Termes.*	*Cuerpo* deprimido; cuatro *alas* caducas; *tarsos* con cuatro artículos.
2.º **Odonatos** *Piezas bucales* desarrolladas. *Larvas* acuáticas. Adultos y larvas carnívoros.	**Libelúlidos** Ej.: *G. Libellula: G. Æschna.*	*Cabeza* gruesa; *ojos* salientes; *abdomen* muy largo, terminado en el macho por dos apéndices en forma de pinza. Larvas y ninfas provistas de una *máscara*.
	Agriónidos Ej.: *G. Calopterix: G. Agrion.*	*Cabeza* relativamente pequeña con *ojos* separados; *abdomen* en forma de varilla; *alas* levantadas durante el reposo.
3.º **Anfibióticos** *Piezas bucales* débiles. *Larvas* carnívoras acuáticas, con branquias traqueales. *Adultos*, no comen.	**Efiméridos** Ej.: *G. Ephemera.*	*Antenas* cortas, con tres artículos; *alas* anteriores más largas que las posteriores.
	Pérlidos Ej.: *G. Perla.*	*Antenas* largas; *alas* anteriores un poco más largas y más estrechas que las posteriores.

II

Neurópteros verdaderos

Neurópteros con metamorfosis completas

1.º **Planipennas** *Alas* planas; *mandíbulas* fuertes. Adultos y larvas carnívoros.	**Mirmecoleónidos** Ej.: *G. Myrmeleon.*	*Antenas* largas; *alas* desnudas y blandas, formando techo en reposo.
	Hemeróbidos Ej.: *G. Chrysopa.*	*Antenas* muy largas (un centenar de artículos); *alas* vellosas, más largas que el cuerpo formando tejado, durante el descanso.
	Panórpidos Ej.: *G. Panorpa.*	*Antenas* en forma de cerda; *abdomen* de extremo incurvado.
2.º **Plicipennas** *Alas* posteriores, plegadas a la largo. *Larvas* acuáticas.	**Frigánidos** Ej.: *G. Limnophilus.*	*Larvas* con tegumentos blandos, que protegen el cuerpo con varias fundas; suelen nutrirse con vegetales.

III. — COLEÓPTEROS

I

Pentámeros

Tarsos con 5 artículos

1. **Cicindélidos** Ej. : *G. Cicindela.*	*Labio* inferior corto: *dos palpos* maxilares; *mandíbulas* largas, arqueadas, fuertemente dentadas en su borde interno; formas generales esbeltas; *patas* largas.
2. **Carámidos** Ej. : *G. Carabus.*	*Dos palpos* maxilares; *mandíbulas* robustas, poco o nada dentadas en su borde interno; *larvas* ágiles.
3. **Estafilínidos** Ej. : *G. Staphylinus.*	*Mandíbulas* agudas, falciformes; *antenas* filiformes con 11 artículos; *cuerpo* alargado y deprimido; *élitros* muy cortos. Algunos representantes de esta familia no tienen más que 3 o 4 artículos en los *tarsos.*
4. **Sílfidos** Ej. : *G. Silpha.*	*Mandíbulas* puntiagudas; *antenas* terminadas en maza; cara superior del *cuerpo* ensanchado en forma de escudo.
5. **Derméstidos** Ej. : *G. Dermestes.*	*Antenas* laterales, insertadas en la frente, cortas y terminadas en maza; *cuerpo* ovalado y alargado; *larvas* muy largas, cubiertas de largos pelos, con frecuencia dispuestos en mechones.
6. **Lucánidos o Pectinicornes** Ej. : *G. Lucanus.*	*Antenas* de 10 artículos, de los cuales los tres o siete últimos parecen púas de peine y pierden toda movilidad.
7. **Escarabeidos** Ej. : *G. Melolontha.* (Abejorro).	Artículos terminales de las *antenas* dispuestos en laminillas movibles *(Lamellicornes); cuerpo* generalmente abombado.
8. **Bupréstidos** Ej. : *G. Agrilus.*	*Antenas* dentadas en forma de sierra *(Serricornes); cabeza* corta, hundido en el *coselete; cuerpo* alargado, terminado en punta en su extremo posterior, en general tienen colores vivos *(Richards).*
9. **Elatéridos** Ej. : *G. Elater* (Zapadores).	*Cuerpo* más o menos alargado; el *esternón* lleva un estilete que se coloca en una fosa correspondiente, y que, actuando como resorte, permite al insecto ejecutar saltos.
10. **Lampíridos o Malacodermos** Ej. : *G. Lampyrus* (Gusano de luz).	*Tegumentos* blandos, flexibles; *antenas* de formas variables; *hembras* frecuentemente ápteras.

COLEÓPTEROS *(Continuación)*

II

Heterómeros

Tarsos de los dos primeros pares de patas con cinco artículos, y el último par sólo tiene cuatro artículos en los tarsos

1. **Tenebriónidos** Ej. : *G. Tenebrio.*	*Cuerpo* alargado, semicilíndrico; *antenas* con once artículos; *larvas* muy largas, con cuatro artículos en las *antenas*.
2. **Meloideos** Ej. : *G. Meloe.*	*Cabeza* ancha y estrechada por atrás; *élitros* anchos, frecuentemente dehiscentes y sin recubrir siempre por completo el *abdomen*. Metamorfosis especiales *(Hipermetamorfosis)*.

III

Tetrámeros

Cuatro artículos en los tarsos

1. **Escolítidos** Ej. : *G. Scolytus.*	*Piezas bucales* reducidas; *antenas* cortas, acodadas, engrosadas en su extremo e insertas delante de los ojos; *élitros* muy convexos y estriados; *patas* cortas.
2. **Curculiónidos** Ej. : *G. Sitophilus.*	*Cabeza* prolongada en forma de *rostro*, que suele llevar un surco lateral *(Scrobe)*, destinado a alojar el primer artículo de la *antena (Scape)*; *antenas* de 11 o 12 artículos, a veces rectas (Ej : *G. Rhynchites)*, pero más comúnmente acodadas y terminadas en maza; las *antenas* siempre están insertas en el *rostro*.
3. **Cerambícidos** Ej. : *G. Cerambyx.*	*Antenas* muy largas *(Longicornes)* sobre todo en los *machos*; *mandíbulas* robustas; *élitros* grandes y alargados; el tercer artículo del *tarso* es ordinariamente bilobular o cordiforme.
4. **Crisomélidos** Ej. : *G. Chrysomela.*	*Cuerpo* ordinariamente rechoncho; *cabeza* pequeña; *antenas* de 9 a 11 artículos, con frecuencia moniliformes; *mandíbulas* robustas.

IV

Trímeros

Tres artículos en los tarsos

1. **Cochinélidos** Ej. : *G. Coccinella.*	*Cuerpo* hemisférico u ovalado; *antenas* terminadas en maza; *mandíbulas* cortas y robustas.

Coleópteros

La cabeza está fuertemente quitinizada: lleva las antenas, generalmente formadas por once artículos, y los ojos; faltan casi siempre los ojos simples u ojillos. El protórax está muy desarrollado y ha recibido el nombre de *coselete;* por detrás del coselete y entre los élitros, se encuentra un pequeño espacio triangular llamado *escudo;* la parte posterior del abdomen, no recubierto por los élitros, consti-

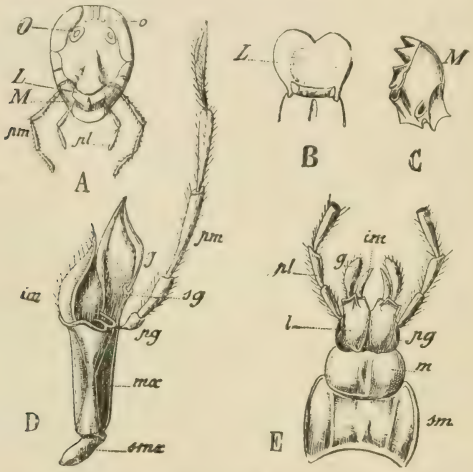


Fig. 72.—Cabeza y pies bucales de un insecto triturador.

A, cabeza vista de frente: *O*, ojo; *o*, ocelo; *L*, labro; *M*, mandíbula; *pm*, palpos maxilares; *pl*, palpos labiales.—B, labro (*L*).—C, mandíbula (*M*).—D, maxilar: *Sm.x*, submaxilar; *mx*, maxilar; *im*, intermaxilares; *sg*, subgalea; *g*, galea; *pg*, palpiga; *pm*, palpo maxilar.—E, labio inferior (*labium*); *sm*, submenton; *m*, menton submaxilar; *l*, lengüeta (maxilar); *g* paraglosa (galea).

tuye el *pygidium*. — Las larvas poseen piezas bucales casi siempre trituradoras, son vermiformes; sus patas son unas veces bien desarrolladas, otras en estado rudimentario o bien faltan, según el género de existencia. — Las ninfas están inmóviles y como momificadas; con las patas y las antenas aplicadas al cuerpo.

Se dividen los coleópteros, según el número de los artículos de los tarsos en *Pentámeros*, *Heterómeros*, *Tetrámeros* y *Trímeros* (véase el cuadro).

1.° *Pentámeros.* — La familia de los **Carábidos** comprende

insectos cazadores, con mandíbulas poderosas, con patas largas y dispuestas para la carrera; las larvas son también muy ágiles, tienen patas bien desarrolladas y tegumentos coloreados con engrosamientos quitinosos sobre el dorso. Estos insectos son preciosos para el agricultor, pues destruyen muchos insectos dañinos. Ej.: el escarabajo dorado.

Los **Cicindélidos** se parecen a los anteriores por sus fuertes mandíbulas y sus largas patas, son también insectos cazadores muy útiles. Ej. : el cicindela campestre.

Los **Estafilínidos** o *Braquélidos* tienen un cuerpo de forma alargada con élitros muy cortos, que dejan al abdomen casi en descubierto; viven sobre materias en descomposición y emiten un líquido de olor desagradable; resultan útiles para la agricultura destruyendo insectos. Ej. : el estafilino hediondo.

Los **Diticidos** (fig. 73), los **Hidrofílidos** o *Palpicornes* y los **Girínidos** son insectos de cuerpo ovalado, que tienen una vida acuática. Ej. : el dítico ribeteado, hidrófilo, girino nadador.

Fig. 73.—Dítico ribeteado (hembra).

Los **Sílfidos** y los **Dermástidos** han sido reunidos, por Latreille, en una familia, en verdad como hemogénea, con el nombre de **Clavicornes,** a causa de sus antenas terminadas en maza. Los sílfidos tienen un cuerpo de forma aplanada, con un protórax ensanchado en forma de broquel y un abdomen con seis segmentos movibles; son frecuentemente necrófagos, y viven, lo mismo que sus larvas, en los cadáveres de bestias, pero algunas pueden volverse fitófagas, y en ciertas circunstancias atacan las hojas de las plantas cultivadas: necróforos, silfos de la remolacha, *Atomaria linearis*, meligetes de la colza. Los dermástidos son destritífagos, se nutren de substancias orgánicas y deterioran las colecciones, los tapices y los vestidos: antrenas y dermestes (figura 354).

Los **Bupréstidos** y los **Elatéridos** forman la familia de los **Serricornes** o *Sternoxes* de Latreille, por tener las antenas en forma de sierra; tienen además en la cara ventral del protórax una prolongación central que se aloja en la cavidad del mesotórax. Los bupréstidos, llamados también ricachos, a causa de sus colores muy vivos, tienen larvas que viven entre el leño y la corteza de los árboles y están caracterizadas por una hinchazón de la parte anterior del cuerpo, que les da la forma de una mano de mortero. Los elatéridos o zapadores tienen la prolongación del tórax muy desarrollado, lo que les permite saltar en el aire cuando están puestos de espaldas; sus larvas tienen fuertes mandíbulas y un ano prominente sobre un pequeño tubérculo.

Los **Lucánidos** o **Pectilicornes** tienen antenas acodadas con dientes laterales en forma de peine. Ej. : el lucano o ciervo volador.

Los **Escarábidos** o **Lamelicornes** tienen antenas transformadas en su porción terminal en pequeñas hojas. Las larvas, de las cuales podemos tomar por tipo el gusano blanco, tienen el cuerpo arqueado, las mandíbulas muy poderosas, las patas y las antenas bastante desarrolladas, la parte posterior del cuerpo está terminada por un abultamiento en forma de saco. Dos tipos debemos señalar: uno fitófago, representado por el abejorro, y otro coprófago, por el escarabajo pelotero.

Los **Lampíridos** o **Malacodermos** están representados por el lampiro o luciérnaga, cuya hembra es áptera, pero posee órganos luminosos en el abdomen.

2.º *Heterómeros.* — Los **Tenebriónidos** son insectos de cuerpo alargado con larvas cilíndricas muy largas, lisas y brillantes: tenebrión de la harina. Los *Blápsidos* han sido reunidos a los tenebriones con el nombre de *Melasomas;* no obstante, se distinguen de ellos por la falta de alas y por los élitros soldados terminados en punta. Los **Mélidos** contienen insectos con metamorfosis muy complicadas: meloe y cantárida.

3.º *Tetrámeros.* — Estos coleópteros viven a expensas de los vegetales.

Los **Crisomélidos** tienen generalmente colores brillantes, un cuerpo de forma muy rechoncha, con una cabeza pequeña, oculta parcialmente en el protórax y provista de pequeñas antenas filiformes de once artículos; las larvas suelen ser cortas y abombadas, con verrugosidades y una substancia viscosa sobre el cuerpo; viven sobre los vegetales, al aire libre y a plena luz. Estos insectos son fitófagos, se nutren la mayoría con las partes tiernas de las plantas, sobre todo las hojas, y son perjudiciales, particularmente en estado larvario. Ej. : los galerucos, crióceros, altises, eumolpos y cásidos.

Los **Cerambícidos** o **Longicornes** tienen antenas muy largas y un cuerpo de forma muy alargado. Las larvas viven en el interior de las plantas, sobre todo en el leño; son blandas, blancas y tienen las patas atrofiadas; tienen la parte anterior del cuerpo bastante desarrollado, una cabeza muy ancha y muy fuerte con mandíbulas robustas, un protórax córneo y muy ensanchado; las galerías labradas en la madera por estas larvas tienen una forma ovalada rebajada.

Los **Curculiónidos** o **Gorgojos** están caracterizados por una prolongación de la parte anterior de la cabeza llamado *pico* o *rostro;* sobre este rostro se insertan las antenas, que son rectas (gorgojos ortóceros) o acodados (gorgojos gonatóceros); el primer artículo de cada antena o *escapo* puede replegarse en un hueco situado en la base del rostro y que se llama *escobro;* la otra parte de la antena se llama *funículo.* El cuerpo es abombado, pues los élitros envuelven

siempre las partes laterales del abdomen. Todas las larvas son fitófagas y minadoras: viven en el interior de los tejidos vegetales (frutos, tallos, raíces, semillas, yemas); tienen la cabeza parda, el cuerpo cubierto de pelos y están desprovistas de patas.

Los **Escolítidos** no tienen rostro y ofrecen un aspecto rechoncho; sus antenas terminan en maza. Las larvas son casi idénticas a las de los curculiónidos, son también fitófagas, pero viven en la madera, en la cual labran galerías.

4.º *Trímeros.* — Los **Cochinélidos** comprenden de un modo general insectos útiles, sobre todo en estado larvario. Las larvas se parecen mucho a las de los crisomélidos, y hasta se han unido a las dos en esta sola familia: resultan útiles por nutrirse de pulgones; no obstante, se han indicado algunas como nocivas.

IV. — LEPIDÓPTEROS

Los lepidópteros o mariposas son insectos caracterizados por sus cuatro alas siempre extendidas, colocadas durante el reposo, ya de plano, ya en forma de tejado, ya verticalmente y recubiertas de escamas coloreadas. Estas escamas son unas laminillas pigmentadas,

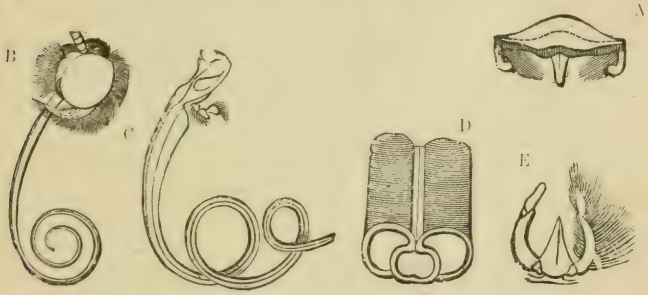


Fig. 74.—Piezas bucales de un insecto chupador (Lepidóptero).

A, labro y mandíbulas rudimentarias; B, cabeza mostrando la trompa desplegada; C, trompa aislada; D, corte de una trompa para mostrar las dos mandíbulas adosadas; E, labio con los palpos, uno de ellos desnudo.

fijas por medio de un pedículo sobre el ala e imbricadas mutuamente como las tejas de un tejado; su forma es variable según las especies y según las diferentes regiones de un ala; siempre son más o menos festoneadas en su borde libre y llevan también pequeñas costillas transversales; se desprenden fácilmente formando una especie de polvo.

Las piezas de la boca (fig. 74) están dispuestas para chupar y modificadas en forma de *trompa especial*. Las dos mandíbulas están muy alargadas y arrolladas en espiral: cada una tiene la forma de un semicanal y constituyen, al aplicarse una al lado de otra, una suerte de largo tubo flexible con auxilio del cual el animal puede buscar su alimento en las flores. El labio superior, las dos mandíbulas, los palpos maxilares y el labio inferior son, por el contrario, muy rudimentarios y apenas visibles: tan sólo los palpos labiales

Fig. 75.—Antenas de diferentes lepidopteros, muy ampliadas.

están desarrollados, son pluriarticulados y aparecen claramente a cada lado de la cabeza envolviendo la trompa espiral.

La cabeza es gruesa, redonda, muy movible, lleva dos grandes ojos compuestos, algunos estigmas y dos largas antenas (fig. 75). El tórax apretado, lleva dos pares de alas y los tres pares de patas. El abdomen es largo y blando; con frecuencia hay diferencias muy sensibles entre los dos sexos.

Las metamorfosis son completas. Las larvas tienen nombre de *orugas;* su cuerpo, de aspecto vermiforme, está compuesto de trece anillos torácicos, llevando cada uno de ellos un par de patas articuladas, que corresponden a los tres pares de patas del insecto perfecto;

los dos primeros anillos abdominales no llevan apéndices; en los siguientes, se encuentran *falsas patas*, en número máximo de cinco pares: un par desde el tercero al sexto anillo y un par sobre el noveno y último anillo. Estas orugas tienen la boca dispuesta para la masticación y son muy voraces, comen constantemente, crecen, sufren varias mudas y se transforman en ninfas o *crisálidas;* éstas pueden ser: desnudas, colgando verticalmente y cabeza abajo de un soporte (crisálida suspendida) (fig. 76) o envueltas en una especie de ligero velo sedoso por hilos que forman a modo de cinturón (crisálida sobria) (fig. 135), o, por último, encerradas en un capullo, que puede, además, estar enterrado en el suelo (figura 116).

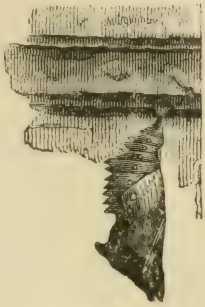


Fig. 76.
Crisálida suspendida.

Se dividen las mariposas según la forma de las antenas en: *Ropalóceros* o diurnos, y *Heteróceros*, en la que se reúnen los crepusculares y los nocturnos (véase el cuadro).

1.º *Ropalóceros.* — Son grandes mariposas diurnas con antenas terminadas en maza, con alas de colores muy brillantes, no solidarias unas de otras, y en el reposo, colocadas verticalmente. Las orugas tienen también matices bastante vivos y están provistas de cinco pares de falsas patas; las crisálidas no están nunca encerradas en un capullo, son siempre desnudas y pueden estar simplemente suspendidas por medio de filamentos (fig. 76) o fijadas por medio de una envoltura a un punto de apoyo (piéridos) (fig. 135).

2.º *Heteróceros.* — Este grupo es llamado así a causa de las formas muy variadas presentadas por las antenas de las mariposas que lo componen. Se le ha subdividido en Nocturnos (mariposas que vuelan sobre todo de noche) y Crepusculares (que vuelan a la caída de la tarde). Todas estas mariposas tienen por carácter común sus alas solidarias durante el vuelo, merced a un *freno*, aparato compuesto de una especie de gancho y presilla, que reúne las alas superiores a las inferiores; también se les junta en la denominación de Calinópteros (lepidópteros con freno) por oposición a los diurnos o Acalipópteros (lepidópteros sin freno).

Los **Esfíngidos** son crepusculares que tienen las alas plegadas horizontalmente en reposo; su vuelo es muy potente y les permite en cierto modo planear, su trompa está excesivamente desarrollada y puede exceder la longitud del cuerpo; el abdomen es muy grueso y fusiforme. Las orugas son voluminosas y tienen colores muy vivos; unas veces son lisas, otras erizadas de tubérculos, y llevan siempre un cuerno o espolón sobre el penúltimo segmento.

LEPIDÓPTEROS

I

Heteróceros o Nocturnos

Alas no levantadas durante el reposo, sino horizontales o en forma de techo. Con frecuencia un freno en las alas posteriores que las sujeta a las anteriores (*Calinópteros*).

A. — Bombícidos

Mariposas de cuerpo pesado, cubierto de espesos pelos; *antenas* cerdosas, pectineadas (machos); *alas* en toldo durante el reposo, a veces atrofiadas (hembras); *orugas* vellosas.

1. **Hepiálidos** Ej.: *G. Hepiala.* — *Cuerpo* alargado; *antenas* simples y cortas; *palpos* cortos; *alas* delgadas, estrechas y alargadas; *abdomen* y *orugas* cilíndricos.

2. **Cósidos** Ej.: *G. Cossus.* *G. Zeuzera.* — *Trompa* nula o rudimentaria; *antenas* pectineadas (machos); *alas* en techo durante el reposo; *abdomen* grueso y ancho; *orugas* alargadas con fuertes mandíbulas.

3. **Sésidos** Ej.: *G. Sesia.* — *Alas* ordinariamente sin escamas y diáfanas; *antenas* lineares o filiformes; *orugas* descoloridas, vermiformes y con fuertes mandíbulas.

4. **Bombícidos** — *Antenas* pectineadas en ambos sexos; *palpos* salientes; cubiertos de pelo; *trompa* desarrollada o nula; *orugas* alargadas, cilíndricas, ordinariamente sin tubérculos. Capullo completo.

5. **Lipáridos** Ej.: *G. Liparis.* *G. Cnethocampa.* *G. Daschyra.* — *Antenas* cortas, doblemente picteneadas en los machos; *trompa* poco desarrollada; *alas* posteriores anchas, con franjas cortas (alas a veces rudimentarias en las hembras); *orugas* con papilas vellosas. Capullo de red.

B. — Esfíngidos

1. **Esfíngidos** Ej.: *G. Acherontia.* *G. Smerinthus.* — *Antenas* casi siempre rígidas, adelgazadas en su extremo; *trompa* frecuentemente muy larga; *alas* en tejado durante el reposo, las superiores estrechas, elípticas y alargadas, las inferiores más cortas; *orugas* calvas, cilíndricas, que ordinariamente tienen en el penúltimo anillo un cuerno erguido e incurvado hacia atrás.

C. — Noctuélidos

Cuerpo ancho, estrechado por atrás; *alas* obscuras; *antenas* largas, cerdosas, y a veces pectíneas (machos); *orugas* frecuentemente desnudas, que tienen de 12 a 16 patas.

1. **Acroníctidos** Ej.: *G. Acronycta.* — *Tórax* redondeado por delante; *patas* vellosas, sin espinas en las tibias.

LEPIDÓPTEROS *(Continuación)*

2. **Hadénidos** Ej. : *G. Hadena*, *G. Mamestra*.	*Tórax* abombado con mechones de pelo; *alas* anteriores triangulares.
3. **Agrótidos** Ej. : *G. Agrotis*.	*Cuerpo* desarrollado; *abdomen* cónico; *trompa* robusta; espinas en las *tibias* del segundo y tercer par de patas.
4. **Plúsidos** Ej. : *G. Plusia*	*Cabeza* algo hundida en el tórax; *abdomen* delgado, con mechones de pelos; *alas* con manchas de reflejos metálicos.
5. **Ofiusidos** Ej. : *G. Catocala*.	*Cuerpo* esbelto; *alas* muy desarrolladas; *patas* fuertes, provistas de espolones.

D. — Falénidos o Geómetros

Cuerpo esbelto; *antenas* de forma variable; *trompa* generalmente delgada; *palpos* cortos; *abdomen* delgado, alargado en el macho, y frecuentemente con dos series de manchas negras; *alas* grandes y anchas, puestas casi de plano durante el reposo; *orugas* que tan solo tienen 10 ó 12 patas, y al andar describen una especie de anillos.

1. **Abraxas.** Ej. : *G. Grossularia*
2. **Hibernia.** Ej. : *H. Defoliaria*.
3. **Cheimatobia** Ej. : *G. Brumata*.

II

Microlepidópteros

Se incluyen con este nombre mariposas generalmente muy pequeñas, de largas antenas cerdosas.

1. **Pirálidos** Ej. : *G. Botys*, *G. Ephestia*, *G. Galleria*.	*Patas* largas y delgadas, que quedan extendidas durante el reposo; las *antenas* largas y delgadas, están durante el reposo aplicadas sobre el dorso; los *palpos labiales* son salientes; *cuerpo* delgado, nunca velloso; *abdomen* casi siempre afilado y cónico; *alas* enteras, lustrosas, con frecuencia irisadas y franjeadas. *Orugas* con 16 patas, gruesas, cortas y adelgazadas en su extremo.
2. **Tortrícidos** Ej. : *G. Tortrix*, *G. Œnophtira*, *G. Cochylis*, *G. Carpocapsa*.	*Alas* anteriores arqueadas en la base; *alas* en tejado durante el reposo; *antenas* filiformes; *trompa* muy corta o rudimentaria; *tórax* oval y liso; *abdomen* cilindrocónico con un mechón de pelo en el extremo en los machos. *Orugas* de pelo cortísimo o rape, con 16 patas.

LEPIDÓPTEROS *(Continuación)*

3. **Tineidos** Ej.: *G. Hyponomenta*, *G. Tine*, *G. Sitotroga* (Alucita).	*Antenas* ordinariamente sencillas; *trompa* nula o rudimentaria; *palpos labiales* prominentes delante de la cabeza; *abdomen* cilindroide; *alas* anteriores largas, estrechas, fuertemente franjeadas, sobre todo las anteriores; estas alas, durante el reposo, están dispuestas en tejado o arrolladas al cuerpo. *Orugas* calvas o con pelo escaso. Estas orugas suelen vivir en abrigos formados por las substancias mismas de que se nutren, o bien viven en numerosa sociedad envueltas en un tejido común.

III

Ropalóceros o diurnos

Alas grandes enderezadas durante el reposo; *antenas* en maza; *alas* libres *(Acalinópteros)*.

1. **Ninfálidos** Ej.: *G. Vanessa*.	*Patas* anteriores atrofiadas; *alas* anteriores con doce nerviaciones; *orugas* espinosas; *crisálidas* suspendidas por su extremo posterior.
2. **Piéridos** Ej.: *G. Pieris*.	*Patas* anteriores bien desarrolladas; *orugas* de pelos cortos; *crisálida* suspendida de un hilo arrollado alrededor del cuerpo.

Los **Bombícidos** son mariposas nocturnas de formas pesadas y achaparradas, con el cuerpo cubierto de abundantes pelos que forma un verdadero abrigo, de cabeza bastante pequeña y trompa generalmente atrofiada; las alas están dispuestas durante el reposo en forma de tejado. Los machos se distinguen de las hembras por sus antenas muy pectíneas y hasta a veces plumosas por su menor talla y por su coloración más obscura. Las orugas siempre elaboran capullos para transformarse en crisálidas; con rareza son calvas y casi siempre están erizadas de pelos numerosos y largos.

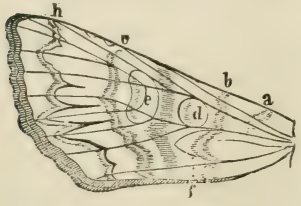


Fig. 77.—Ala de noctuele.

a, *b*, *c*, *h*, fajas transversales; *d*, mancha orbicular; *e*, mancha reniforme.

Los **Noctueles** son mariposas de noche que comprenden numerosísimas especies muy poco desemejantes. Tienen un tamaño mediano; formas menos pesadas que los bombícidos, palpos labiales muy bien desarrollados y antenas pectineadas en los machos. Las

alas son características: las superiores, más obscuras que las inferiores, llevan dos manchas (fig 77): la mancha *orbicular* y la mancha *reniforme* o semilunar, y a veces una tercera, la mancha *piramidal*, y, además, franjas en zigzag. Las orugas son generalmente lisas, de color agrisado *(gusano gris)* y no fabrican capullos; se hunden en el suelo; se construyen una especie de cubierta y se transforman (fig. 116).

Los **Geométridos** o **Falénidos** tienen las alas superiores grandes, de forma triangular y un cuerpo esbelto más delgado que el de los noctueles (fig. 163); estas mariposas tienen ojos pequeños, pero no tienen ocelos. Las orugas se llaman *geómetras* o *agrimensoras* (figura 78), a causa de su modo de andar; no tienen más que dos o tres pares de falsas patas situadas en la parte posterior del abdomen y careciendo la región media del cuerpo de apéndices locomotores, estas orugas vense obligadas, para avanzar, a lanzar lo más lejos posible su parte anterior que lleva las partes torácicas y aproximar luego la parte posterior incurvando el cuerpo en forma de U invertida; así parece como si midiesen el camino que van recorriendo. La mayor parte de estas orugas imitan o copian, por su color y sus actitudes, el color y la forma de los objetos sobre los cuales se posan: algunas imitan por ejemplo los ramitos secos con los cuales forman un ángulo, merced a su coloración gris y a la rapidez completa que guardan durante largo tiempo.

Fig. 78.—Orugas agrimensoras.

Los *Microlepidópteros* contienen mariposas de talla generalmente pequeña, entre las cuales se distinguen tres familias:

Los **Teneidos**, que son las mariposas más pequeñas, están caracterizados por sus largas antenas, sus palpos maxilares y labiales muy desarrollados, las alas superiores largas, estrechas y puntiagudas en sus extremos; sus alas inferiores también muy estrechas, y por las anchas franjas que adornandan el contorno de las alas, sobre todo las inferiores (fig. 101).

Los **Tortrícidos,** mayores que las polillas, son reconocibles por sus alas superiores de forma casi cuadrangular, abultadas y arqueadas en su base, lo que había hecho que Réaumur les diera el nombre de mariposas de anchos hombros y que también se las llame *portamantas;* los palpos son muy desarrollados. Las orugas arrollan generalmente las hojas de los árboles en forma de cucurucho o de rodillo, y de aquí el nombre de arrolladoras o tortrícidos, con el cual se les designa; son muy ágiles y, cuando se ven molestadas, se recogen en su cucurucho marchando hacia atrás y envolviéndose con vivacidad.

Los **Pirálidos** son de mayor talla que las mariposas de las dos familias precedentes; sus alas sus grandes y de forma triangular; las antenas son largas y pectineadas; el cuerpo es afilado; las patas son largas, delgadas y provistas de espolones; las alas inferiores suelen estar adornadas con líneas o manchas como las superiores.

V.—HEMÍPTEROS O RINCOTES

Los hemípteros son insectos con cuatro alas, de las cuales las superiores están a veces formadas de dos partes, una fuertemente quitinizada y otra membranosa; esta disposición está muy lejos de ser general, y con frecuencia las cuatro alas son semejantes Así el nombre de rincotes sería preferible, pues todos estos insectos tienen las piezas bucales dispuestas para picar, y llevan una verdadera trompa o *rostro* (fig. 79); el labio inferior es muy alargado y está transformado en una especie de tubo bi o triangular y hendido en la línea media dorsal; este canal envuelve todas las otras piezas de la boca, lás cuales han tomado la forma de largos y delgados punzones; por medio de un corte transversal, se encuentran en el interior cuatro estiletes que son las dos mandíbulas y los dos maxilares y que ocupan unos con respecto a otros exactamente la misma posición que las piezas de la boca de los insectos trituradores; el labio superior forma el rostro en su parte superior. Las metamorfosis son incompletas.

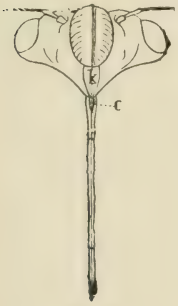


Fig. 79.
Rostro de cigarra.

Los hemípteros están divididos en dos subórdenes: los *homópteros*, que tienen las alas superiores completamente membranosas, y los *heterópteros,* que tienen las alas superiores semimembranosas (véase *cuadro*). A los hemípteros pertenecen los pedicúlidos (véase pág. 407).

1.° *Homópteros.* — Los hemípteros homópteros se subdividen en varias familias, que se reúnen en dos grupos: los *fitóftiros* y los *cicádicos.*

Los **Fitóftiros** comprenden todos los hemípteros ordinariamente conocidos con los nombres de *pulgones* o *piojos de las plantas;* que

HEMÍPTEROS

I

Heterópteros

Rostro que nace en la frente; protórax muy grande; *alas* superiores con su región anterior coriácea, quitinosa, y su región posterior membranosa.

1. **Pentatómidos** Ej.: *G. Pentatoma.*	*Antenas* que tienen generalmente 5 artículos; *tarsos* con 3 artículos.
2. **Ligeidos** Ej.: *G. Lygæus.*	*Antenas* filiformes con 4 artículos; *tarsos* con 3 artículos; *cabeza* triangular.
3. **Tíngidos** Ej.: *G. Tyngis.*	El *protórax*, las alas superiores y el abdomen presentan prolongaciones membranosas; dos artículos en los tarsos.
4. **Cápsidos** Ej.: *G. Lopus.*	*Cuerpo* alargado, patas largas, con 3 artículos en los tarsos; *antenas* largas y cerdosas.

II

Homópteros

Las cuatro *alas* son membranosas; el *rostro* nace en la parte inferior de la cabeza, entre las patas anteriores; *antenas* ordinariamente cortas.

1. **Cicádidos** Ej.: *G. Cicada.*	*Cabeza* corta, ancha, transversal; *antenas* cortas y cerdosas; patas fuertes y largas; *órganos musicales* especiales.
2. **Psílidos** Ej.: *G. Psylla.*	*Antenas* largas, con 10 artículos; *alas* constantes en estado adulto; patas posteriores dispuestas para el salto; 2 artículos en los tarsos.
3. **Afídidos**	*a.* Afidos. Ej.: *G. Aphis, G. Schizoneura.* *Antenas* de 5 a 7 artículos, rostro bien desarrollado; las 4 alas existen ordinariamente en los dos sexos; 2 artículos en los tarsos. Partenogenesia. *b.* Filoxéridos. Ej.: *G. Phylloxera.* *Antenas* con 3 artículos, faltan las alas en los sexuados; patas cortas; 2 artículos en los tarsos.
4. **Cóccidos** Ej.: *G. Lecanium.* *G. Aspidiotus,* *G. Coccus.*	*Cuerpo* en forma de escudo en las hembras, que nunca tienen alas. *Machos* alados, pero con las alas posteriores atrofiadas; patas con tarsos de un solo artículo.

se nutren todos con zumos vegetales. Las principales familas son: los *cóccidos*, los *áfidos* y los *psílidos*. Los cóccidos o cochinillas tienen tan sólo dos alas, las anteriores, en tanto que los pulgones propiamente dichos (áfidos y psílidos) tienen cuatro alas.

Fig. 80.—Ligea ecuestre (*Lygæus equestris*).

Fig. 81.—Hidrometra de los pantanos.

Las Cochinillas están caracterizadas por sus tarsos con un sólo artículo y por su acentuado dimorfismo sexual. Los machos sufren metamorfosis en su desarrollo: aparecen bajo la forma de pequeñí-

Fig. 82.—Nepe cenicienta.

Fig. 83.—Ranatre lineal.

simas larvas ovaladas y claramente segmentadas, al principio muy móviles y luego fijas en las plantas por medio de su rostro, segregan entonces a su alrededor un abrigo protector bajo el cual se transforman en ninfas y después en insectos alados. Con las hembras no ocurre lo mismo: después de haberse fijado, las larvas, en lugar de

progresar, sufren una regresión de sus órganos locomotores y de sus órganos de los sentidos, se deforman completamente y toman el aspecto de una bola, de un tumor o de un escudo aplanado.

Los Pulgones o afidios tienen tarsos con dos artículos, antenas con seis artículos, un rostro de tres artículos, doblado horizontalmente debajo del cuerpo en estado de reposo; son además notables por dos *cornículos* en el extremo posterior del cuerpo, que emiten, lo mismo que el ano, una secreción azucarada, buscada por las hormigas. Los pulgones alados tienen cuatro alas, las superiores más grandes y dispuestas en tejado durante el reposo. Estos insectos son extraordinariamente prolíficos; las primeras generaciones son ápteras y se multiplican por partenogenesia y viviparidad: durante la primavera se ve salir por el extremo posterior de estos pulgones, otros pequeños pulgones ápteros y bien formados; pueden haber así diez o doce generaciones durante el verano. Hacia fines de julio aparecen los pulgones alados, que se reproducen también por partenogenesia y viviparidad, pero que están destinados a propagar la especie y a fundar a lo lejos nuevas colonias. Terminado el buen tiempo, bajo la influencia del frío y de la falta de alimentos, aparecen los sexuados: las hembras son ápteras, y tan sólo los machos están provistos de alas; se aparejan, y las hembras dan huevos pequeñísimos de un negro brillante.

Los Psilos tienen, como los pulgones, tarsos con dos artículos, y se distinguen de ellos por la disposicion de sus patas, que les permite saltar; además, no presentan la alternancia de generaciones asexuadas y sexuadas; todos son sexuados, y todos los machos están provistos de cuatro alas.

Los **Cicádicos** están caracterizados por su cabeza muy ancha, sus antenas cortas y su rostro alargado; estos insectos se nutren también con los jugos de las plantas, pero resultan mucho menos nocivos que los fitóftiros; abundan sobre todo en el Mediodía de Francia. Las *cigarras* machos poseen un órgano fonador en el primer segmento del abdomen; las hembras ponen sus huevos por medio de un taladro en el interior de las ramas; las larvas tienen una vida subterránea y producen perjuicios en las raíces. Las *cicadelas* son pequeñas cigarras saltadoras, que resultan a veces nocivas para los cultivos.

2.º *Heterópteros.* — Los hemípteros heterópteros comprenden las sansanitas, chinches de árbol o *geocorisas* y los chinches de agua o *hidrocorisas.*

Las principales familias de las **Geocorisas** son: los *pentatómidos*, con antenas de cinco artículos, de cuerpo alargado y aplanado, de forma un poco pentagonal y escudete muy ancho; los *ligeidos* (figura 80), con antenas de cuatro artículos y escudete poco desarrollado; — los *coreidos;* — los *tíngidos* (fig. 174); — los *cápsidos* (figura 226), etc.

Entre los **Hidrocorises,** citaremos: los *hidrométridos* (fig. 81)

(hidrometría de los pantanos); los *népidos* o escorpiones de agua: nepes cenicienta (fig. 82) y ranatre lineal (fig. 83).

VI.—DÍPTEROS

Los dípteros son insectos provistos tan sólo de dos alas membranosas; en lugar de las dos alas inferiores, se encuentran ordinariamente dos pequeños filamentos terminados en forma de porra, que son los *balancines* (fig. 84), vestigios de las alas desaparecidas. Estos órganos están animados de un rápido movimiento vibratorio y sirven al insecto para equilibrarse durante el vuelo.

La cabeza es redonda, pequeña y muy movible, lleva dos grandes ojos con facetas. El tórax es fuerte y abombado; sus tres anillos están soldados; el mesotórax lleva las dos alas y el metatórax los dos balancines.

Fig. 84.—*Conopsoides*, díptero. Las alas están separadas para mostrar los balancines.

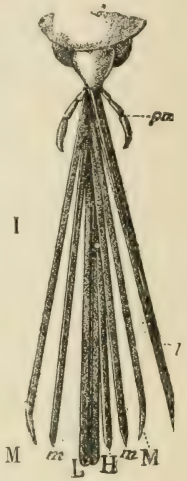


Fig. 85.—Piezas bucales del insecto punzador (Mosquito (*).

(*) *l*, labro; M, mandíbulas; *m*, maxilares; *pm*, palpos maxilares; L, labio; H, hipofárinx.

Las piezas bucales están dispuestas para la succión y alargadas, formando trompa como en los hemípteros. El labio inferior forma un canal, que contiene estiletes en número de seis como máximo; estas seis piezas son: las dos mandíbulas, los dos maxilares y dos piezas centrales impares, el epifárinx y el hipofárinx; todas ellas existen en el aparato bucal de los mosquitos (fig. 85), que se llama por esta causa de los dípteros *hexaquetos;* en los dípteros *tetraquetos* (volucelas), el labio inferior no contiene más que cuatro estiletes, a consecuencia de la desaparición de las mandíbulas; pueden también los

DÍPTEROS

I

Braquíceros

Antenas cortas, todo lo más de 3 artículos; *cuerpo* bastante ancho; *cabeza* ordinariamente hemisférica; *alas* anchas; *balancines* de tallo corto; *patas* de mediana longitud.

1. **Tabánidos** Ej. : *G. Tabanus.*	*Cuerpo* ancho; *cabeza* deprimida; *antenas* muy próximas en su base; *trompa* con lancetas perforantes de la piel de los animales.
2. **Múscidos** Ej. : *G. Lucilia.* *G. Musca.* *G. Stomoxys.* *G. Anthomya.* *G. Chlorops.* *G. Dacus.*	La *trompa* es carnosa en su extremo, que tiene la forma de una bolita.
3. **Estridos** Ej. : *G. Œstrus.* *G. Hypoderma.* *G. Gastrophilus.*	*Cuerpo* ordinariamente velloso; *trompa* poco desarrollada, y a veces nula; *antenas* cortas y cilíndricas, abdomen ovalado; *larvas* que viven como parásitos en el cuerpo de diversos mamíferos.
4. **Taquínidos** Ej.: *G. Echynomia.* *G. Tachina.*	*Balancines* cubiertos por las cucharas muy desarrolladas; *antenas* de ordinario tendidas; *trompa* gruesa; *alas separadas* durante el reposo.

II

Nemóceros

Antenas largas, de 6 artículos por lo menos; *cuerpo* ordinariamente delgado y alargado; *alas* largas, con frecuencia estrechas; *patas* largas y delgadísimas.

1. **Culícidos** Ej. : *G. Culex* (Mosquito o Cínife).	*Trompa* fina, larga, con piezas bucales dispuestas en lanceta que (en las hembras) pueden perforar la piel de los animales; —*palpos* vellosos en los machos formando penachos; *cabeza* pequeña, globulosa, *patas* finas y largas.— Las larvas y las ninfas viven en el agua.
2. **Tipúlidos** Ej. : *G. Tipula.* *G. Diplosis* (Cecidomia). *G. Simulia.*	*Antenas* filiformes, ordinariamente plumosas en el macho; *alas* largas; *balancines* de largo tallo; *abdomen* de las hembras conoideo y terminado con dos valvas puntiagudas; abdomen del macho provisto de ganchos copuladores; *patas* muy largas, muy finas y frágiles.

III

Ornitómieros o Pupíparos

Alas nulas o rudimentarias; el *embrión* se desarrolla en una dilatación de la vagina.

Ej. : *G. Hippobosca.* *G. Melophagus.*	*Cuerpo* aplanado, ancho y coriáceo; *antenas* muy cortas en forma de verruga; *tarsos* cortos y fuertes.

maxilares atrofiarse, y ya no se encuentra en los dípteros *diquetos* (moscas) más que los dos estiletes centrales, el epifárinx y el hipofárinx. A medida que el número de las piezas disminuye, el instrumento de succión se perfecciona. — La faringe puede dilatarse, mediante músculos especiales, y producir la aspiración de la sangre en la trompa.

Las metamorfosis son completas. Las larvas son siempre ápodas; con frecuencia tienen la cabeza muy rudimentaria y su boca no es aparente: se les llama *acéfalas;* algunas otras larvas tienen una cabeza separada y piezas bucales masticatorias: y éstas son las larvas *céfalas*.

Se dividen los dípteros, según la forma de las antenas, en *braquíceros*, cuyas antenas son cortas y formadas de tres artículos, y *nemóceros*, cuyas antenas son largas, filiformes y compuestas de un gran número de artículos. Se distingue también el suborden de los *pupíparos*, que comprenden dípteros, frecuentemente desprovistos de alas y se transforman en *pupas* (crisálida) inmediatamente después de su nacimiento.

Con los dípteros se relacionan los *afanípteros*, que podemos considerar como dípteros desprovistos de alas, pero saltadores y siempre parásitos; tales son las pulgas y los sarcópsilos o niguas (véase página 441).

1.º *Braquíceros*. — Las antenas de estos dípteros son cortas, formadas de tres artículos, cuyo último es hinchado y lleva una cerda o *estilete*. Las larvas son vermiformes y parecidas al gusano de pescador; llevan dos estigmas anteriores y dos posteriores muy desarrollados; después de su última muda, se encogen y se transforman en ninfas tomando la forma característica de barrilito o *pupa*. Sufren su transformación en el interior de una cáscara, de la cual salen los insectos perfectos, desprendiendo un opérculo por medio de su vesícula frontal llena de sangre.

Los **Múscidos** o moscas se dividen en: moscas calípteras, es decir, que tienen más palas o cucharas en los balancines, y moscas acalípteras, que no tienen cucharas (1). Las moscas comprenden numerosísimas familias; algunas son perjudiciales, atacando ya a los animales domésticos, ya a las plantas.

Los **Tabánidos** son dípteros hexaquetos perjudiciales a los animales; las larvas viven sobre todo en la madera podrida; los machos tienen atrofiadas las mandíbulas, y únicamente las hembras pican.

Los **Estridos** viven como parásitos en varios animales domésticos.

Los **Sílfidos** están representados por: los *silfos*, que ponen sus huevos en las colonias de pulgones y cuyas larvas devoran estos parásitos; — los *eristales*, cuyas larvas viven en las letrinas y son bien conocidas con el nombre de gusanos de cola de rata, a causa del largo tubo posterior que sirve para su respiración; — los *volucelos*, que se

(1) Las cucharas son unas escamitas que ocultan más o menos los balancines.

parecen mucho a las avispas y a los moscardones, y por esto pueden depositar sus huevos en los nidos de estos himenópteros; sus larvas devoran la de estos insectos.

Los **Asíridos,** dípteros de vuelo poderoso, que se nutren de insectos nocivos, pero acusados de picar el ganado.

2.º *Nemóceros.* — Estos dípteros, cuyo tipo es el *mosquito*, tienen antenas largas y filiformes, patas largas, sin cucharas en los balancines; las larvas son céfalas. Al lado de los mosquitos, cuyas larvas son acuáticas, citaremos: las *típulas*, cuyas larvas son subcutáneas, y las *cecidomias*.

VII. — HIMENÓPTEROS

Estos insectos tienen cuatro alas, divididas por nerviaciones poco numerosas, cuyo modo de ramificación se utiliza para clasificarlos; las dos alas inferiores son más pequeñas que las superiores.

Las piezas bucales (fig. 86) están dispuestas para lamer; las mandíbulas están bien desarrolladas y, lo mismo que el labio superior, son semejantes a las de los insectos trituradores; las mandíbulas son muy prolongadas y puntiagudas, lo mismo que el labio inferior, y en el estuche constituído por estas piezas está contenida una pieza blanda, extensible y cubierta de pelo, que no es otra cosa que la lengua de los insectos trituradores modificada: es la verdadera trompa que sirve para lamer.

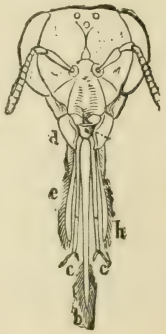


Fig. 86.—Boca de un insecto lamedor (abeja).

b, lengua; *cc*, palpos labiales; *d*, mandíbulas; *e*, maxilares; *h*, lóbulo interno; *o*, labio superior o labro.

La cabeza es muy movible y lleva antenas con frecuencia acodadas; el tórax es muy apretado y de forma globulosa. El abdomen está claramente separado del tórax y casi siempre pediculado. El sistema nervioso, con frecuencia concentrado, indica instintos muy desarrollados.

Las metamorfosis son completas; las larvas presentan aspectos muy diferentes según los tipos.

Se dividen los himenópteros en *terebrantes* o portataladros y en *aculeatos* o portaagijones, según que el abdomen de la hembra termine con un taladro o con un pincho (véase el cuadro).

1.º *Terebrantes.* — Se subdividen, según su género de vida, en:

a. **Fitófagos,** que comprenden: los *tendredinidos*, cuyo taladro está formado de un canal por donde corren dos punzones; este taladro no es retráctil y no sirve más que para depositar los huevos; tiene la forma de sierra, de aquí el nombre de *moscas de sierra* dada

HIMENÓPTEROS

I

Terebrantes

Hembras con un *taladro* saliente al exterior u oculto en el *abdomen*.

1.º Fitófagos

Abdomen sesil; *larvas* parecidas a orugas (falsas orugas).

1. **Tentredínidos** Ej.: *G. Lyda.* — *Antenas* no acodadas, frecuentemente pectíneas en el macho; *abdomen* sesil formado de 8 anillos; *taladro* formado de un estuche de dos valvas que contiene dos cerdas dentadas.

2. **Urocéridos** Ej.: *G. Sirex.* — *Antenas* no acodadas, filiformes; *abdomen* sesil, cilíndrico o aplanado, con 9 anillos; *taladro* ordinariamente muy largo y saliente.

2.º Galícolas

Larvas ápodas.

3. **Cínípidos** — *Antenas* no acodadas, filiformes, largas; *tórax* muy abultado; *abdomen* ordinariamente corto, comprimido lateralmente.

3.º Entomófagos

Abdomen pedicular; *taladro* saliente; *larvas* ápodas.

4. **Icneumónidos** — *Antenas* largas, no acodadas; *ojos* laterales y tres ojillos en el vértex; *mandíbulas* gruesas y bidentadas; *tórax* más largo que ancho; *alas* con nerviaciones bien marcadas; *tarsos* con cinco artículos.

5. **Calcídidos** — *Antenas* acodadas; *alas* con nerviaciones; *tarsos* con 5, 4 ó 3 artículos.

6. **Proctotrípidos** — *Antenas* no acodadas; *alas* sin nerviaciones.

II

Portaaguijones

Aguijón con ponzoña, retráctil; *abdomen* pediculado; *larvas* ápodas.

1. **Formícidos** — *Antenas* acodadas; *mandíbulas* fuertes; *lengua* en forma de cuchara. *Obreras ápteras;* machos y hembras alados; *alas* no plegadas en reposo; *tarsos* con 5 artículos.

2. **Véspidos** — *Antenas* acodadas; *mandíbulas* salientes; *alas* estrechas, *plegadas* a lo largo.

3. **Apídos** — *Antenas* acodadas; *alas* no plegadas en reposo; *piernas* y *tarsos* posteriores modificados (canastilla, pieza cuadrada); *lengua* muy prolongada; *ojos* peludos.

4. **Bómbidos** — *Antenas* acodadas; *ojos* sin pelo; *piernas* posteriores con dos espinas en su extremo.

a los tenredos; las larvas de estos himenópteros parecen orugas, pero siempre tienen más de cinco pares de patas; — los *urocéridos*, de forma más alargada, y cuyo taladro saliente al exterior del cuerpo, es generalmente muy largo; las larvas nunca tienen falsas patas.

b. **Galícolas** o *cinípidos*, insectos de forma esbelta, de dorso curvo, que ponen sus huevos sobre las hojas o las raíces de los vegetales y determinan así la formación de agallas, que crecen en el momento en que las larvas salen de los huevos y tienen necesidad de alimentarse.

c. **Entomófagos**, que ponen sus huevos en los de otros insectos y de esta suerte resulfan útiles. Comprenden: los *proctotrípidos*, cuyo taladro es terminal *(Platygaster)*; — los *calcídidos*, cuyo taladro nace debajo del abdomen *(Pteromalus)*; — los *bracónidos* y los *ieneumónidos*, grupos muy próximos, cuyas nerviaciones de las alas son muy complicadas y que ponen sus huevos en el interior del cuerpo de las orugas *(Apanteles glomeratus)*.

2.º *Aculeatos*. — Las hembras llevan, en lugar de un taladro adaptado para la puesta de los huevos, un aguijón destinado a la defensa y relacionado con una glándula de ponzoña, que puede desempeñar también un papel en la puesta; este aguijón es retráctil y se compone de un tubito en el cual se mueven dos estiletes, a veces dentados. Las antenas de estos himenópteros son siempre acodadas (escapo y funículo). Las larvas son ápodas, de cabeza bastante pequeña, pero con mandíbulas poco desarrolladas; se alimentan con las provisiones acumuladas por los adultos. Los aculeatos tienen instintos muy desarrollados. Se subdividen en:

a. **Formícidos** u hormigas;

b. **Cavadores** o *esfégidos*, que pican con su pincho los insectos vivos, exactamente en sus centros nerviosos, y así los paralizan sin matarlos. Se parecen exteriormente a las avispas, pero no son insectos asociables;

c. **Véspidos** o avispas, de las cuales unas son solitarias y otras viven en colonias;

d. **Apiarias** o abejas, que presentan un grandísimo número de especies, de costumbres muy diferentes.

INSECTOS NOCIVOS A TODOS LOS CULTIVOS

ORTÓPTEROS

Entre los ortópteros, se encuentran temibles enemigos de la agricultura, los *saltamontes* o locústidos y las *langostas* o acrídidos. Son ortópteros cuyas patas posteriores muy desarrolladas les permiten avanzar a saltos. Estas dos familias muy próximas presentan los siguientes caracteres distintivos:

Los *Locústidos* (saltamontes) tienen largas antenas, ordinariamente más largas que el cuerpo;—los tarsos de las patas están compuestos de cuatro artículos:—el cuerpo es subcilíndrico;—el aparato auditivo está colocado sobre las patas anteriores;—los machos poseen un aparato musical en la base de los élitros;—las hembras llevan un largo taladro ú oviscapto en la prolongación del abdomen, lo que les ha dado el nombre de saltamontes con sable o cuchilla:—su régimen es omnívoro (carnívoro y herbívoro).

Los *Acrídidos* (langosta) tienen siempre las antenas más cortas que la mitad del cuerpo;—sus tarsos están formados de tres artículos;—el cuerpo está comprimido lateralmente;—el aparato auditivo está colocado sobre el primer anillo del abdomen;—los machos emiten sonidos frotando simplemente los muslos con las nerviaciones de los élitros;—las hembras no tienen taladros;—su régimen es herbívoro.

Saltamontes.—Gran saltamonte verde *(Locusta viridissima)* (fig. 87).—Designado a veces equivocadamente con el nombre de cigarra, está muy esparcida en Francia por los campos y las praderas. Es omnívora y puede prestar servicios comiendo insectos nocivos; nunca se ha demostrado que produzca perjuicios a la agricultura.

El déctico gris *(Decticus griseus)*, que tiene cerca de 2 centímetros de longitud, es también muy común; tiene un color pardo rojizo. En el Mediodía de Francia se encuentra el *Decticus albifrons*, que tiene 3'5 centímetros de longitud, y es de color gris amarillento.

El efippígero de las viñas, es un locústido que ha producido perjuicios en los viñedos del bajo Languedoc (véase el capítulo *Insectos nocivos de la viña)*.

Langostas. — Estos insectos, conocidos comúnmente

Fig. 87.—Saltamonte verde (hembra).

con el nombre de saltamontes, se distinguen de ellos por los caracteres que antes hemos enumerado. Son mucho más temibles; son los que producen las terribles invasiones de las que tanto han sufrido Argelia y Túnez, y que llegan a atacar algunas regiones de nuestro país. Debemos estudiarlos con una especial atención.—Entre las diferentes especies de langostas, nos interesan principalmente la langosta marroquí y la langosta peregrina, cuyas costumbres han sido bien estudiadas en Argelia por Künckel de Herculais. Añadamos también la langosta italiana, que, en 1901, se presentó en gran número en las Charentas.

La langosta marroquí *(Stauronotus marocanus)* es la más frecuente en Argelia. No tiene más que 2 ó 3 centímetros de longitud; es rojiza con manchas pardas, que forman una especie de cruz sobre el dorso. Habita las altas mesetas del

Atlas: desde esta *región permanente,* las langostas se extienden sobre toda Argelia: en aquellos terrenos altos, rocosos y muy duros es donde efectúan su puesta, que tiene lugar hacia el mes de agosto: las hembras no tienen, como los verdaderos saltamontes, taladro abdominal, pero agujerean el suelo por medio de su abdomen, que han vuelto muy rígido llenando completamente de aire su papada, de modo que empieza por dilatarse la cavidad torácica y la sangre es empujada luego hacia el abdomen. Una vez taladrado el suelo, la hembra deposita sus huevos en número de unos cuarenta:

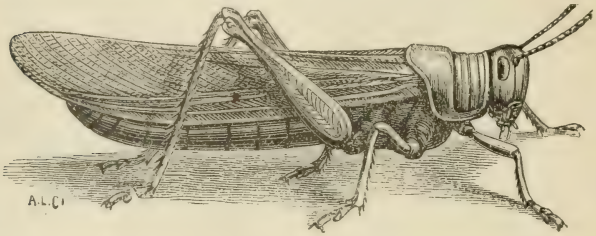


Fig. 88.—Langosta peregrina.

tienen la forma y las dimensiones de un grano de centeno y están cubiertos con una substancia mucilaginosa, que no tarda en solidificarse para convertirse en una *cáscara ovígera* u *ooteca.*—Unos nueve meses después de la puesta, hacia el mes de abril, surgen los jóvenes: salen primeramente del huevo, haciendo saltar uno de sus polos, y luego de la cáscara ovígera, levantando la cubierta de la parte superior por medio de una pequeña vesícula que llevan sobre la cabeza. Estos recién nacidos no pueden saltar, sino que se arrastran por el suelo: son las *larvas rampantes,* designados en Argelia con el nombre de *langostas,* reservando el de *saltamontes* para los adultos. Después tiene lugar una primera muda, y las langostas ya saltan, pero no vuelan todavía: estos jóvenes reunidos constituyen columnas de invasión, que se alejan de los lugares de origen y llegan a recorrer varios kilómetros al día, siguiendo obstinadamente una dirección fija, sin que ningún obstáculo los pueda desviar. Esta vida

larvaria dura tres meses, durante los cuales se producen cinco nuevas mudas antes de que el animal llegue al estado adulto; después de la tercera muda es cuando las alas empiezan a aparecer bajo la forma de *muñones alares*. Las langostas aladas vuelan durante el día, formando con su conjunto verdaderas nubes, que a veces obscurecen el sol: estas inmensas bandadas se posan por la tarde sobre los cultivos del sitio en donde se encuentran, y emprenden de nuevo la marcha al día siguiente hacia las once para continuar más lejos su obra de devastación. Después del paso de estos terribles insectos, todo rastro de vegetación ha desaparecido. La región del Tell ha sufrido enormemente de esta calamidad, tanto más en cuanto que las puestas pueden tener lugar en la región momentáneamente invadida, y por lo tanto queda ésta amenazada para el porvenir. La langosta marroquí se encuentra en la isla de Chipre, y viene a veces al sur de Francia (Camarga, 1901).

Fig. 89.—Langosta italiana (hembra adulta).

La langosta peregrina *(Acridium peregrinum)* (fig. 88), es de gran talla (6 centímetros). En Argelia hace apariciones menos regulares que la langosta marroquí. Su *región permanente* está en el Sudán central, en las cercanías del lago Tchad. Hacia el mes de abril se ven llegar ciertos años a Argel, bandadas de langostas peregrinas que desembocan del Sahara por los desfiladeros del Atlas. Las hembras empiezan a poner, en varias puestas, sobre todo en el lecho de los

torrentes desecados: por medio de su abdomen, hunden en el suelo, hasta 6 centímetros de profundidad, ootecas con 80 ó 90 huevos. Cerca de un mes después nacen los jóvenes (figura 90); su evolución es rápida; no necesitan más de cuarenta días para desarrollarse completamente. Las langostas peregrinas pueden sostenerse en el Tell durante dos o tres años, pero luego vuelven hacia el Sur. Las principales invasiones observadas en Argelia, desde la conquista, son las de 1845, 1866, 1874, 1891 y 1908.

Fig. 90.—Langosta peregrina, ninfa.

La langosta italiana *(Caloptenus italicus)* (fig. 89), que devasta la Italia, ha tomado también cierta extensión en Francia, notablemente en la Charenta, en donde ha ocasionado en 1901 y 1902 perjuicios importantes a los cultivos. Tiene de 2 a 4 centímetros de longitud y posee alas rojizas. Su puesta tiene lugar a fines de julio; las hembras buscan los terrenos incultos, las escarpas de los caminos y, por medio de su abdomen, depositan a 2 ó 3 centímetros de profundidad, treinta o cuarenta huevos reunidos en una cáscara ovígera. Pueden ser fecundadas de nuevo y llegar a poner doscientos huevos antes de morir. El nacimiento de los jóvenes tiene lugar a fines de mayo o principios de junio; las larvas roen los cultivos que les rodean y sufren varias mudas antes de tener alas.

Entre las langostas que devastan otros países, citaremos la langosta viajera *(Pachytylus migratorius)*, cuya región permanente está en la desembocadura del Danubio y que se extiende por Hungría y por el sur de Rusia; — el *Caloptenus spretus*, especie americana, cuya región permanente está en las Montañas Rocosas y la región temporal en las llanuras del Mississipí; — el *Acridium americanum*, que se encuentra sobre todo en la República Argentina.

Medios de destrucción

Medios naturales. — Las influencias atmosféricas (humedad o frío) no pueden destruir los huevos por estar bien resguardados en las cáscaras ovígeras. Pero existen parásitos vegetales y animales que constituyen en gran parte a la destrucción de las langostas.

Entre los vegetales parásitos, los más importantes son: el *Isaria ophioglossoïdes*, que puede invadir los focos de puesta y destruir los huevos, como se ha demostrado en Rusia;—el *Lachonidium acridiorum*, que ataca las langostas adultas y también los huevos;—el *Entomophtora grylli*, que en tiempo húmedo se desarrolla sobre las langostas y acarrea su muerte.

Los principales insectos parásitos son, entre los coleópteros: las *Mylabres*, cuyas larvas se desarrollan en el interior de los huevos de las langostas;—entre los dípteros: el *Anthrax*, cuyas larvas viven en las cáscaras ovígeras y destrozan los huevos (Tell argelino): las *Idia fasciata*, pequeñas moscas localizadas en los terrenos fuertes y arcillosos, que siguen las bandadas de langostas peregrinas y que ponen sus huevos sobre los de las langostas; los *Sarcophaga clathrata*, que son vivíparos y persiguen las bandadas de langostas marroquíes todavía en estado larvario para depositar sobre cada uno de ellos una pequeña larva; esta larva vive a expensas de la langosta y retarda su desarrollo: determina la atrofia de las alas y de los órganos sexuales (castración parasitaria).

Los pájaros: perdiz, codorniz, alondra, estornino, golondrina, etc., destruyen en Argelia gran número de langostas y de huevos. Conviene por lo tanto protegerlos. En Rusia, el *Pastor roseus* o Martín rosado, y en las Indias, el *Acridotheres tristis* o Martín triste, hacen un gran consumo de langostas.

Aparatos chipriotas. — Estos aparatos son empalizadas que se pueden establecer sobre grandes extensiones de terreno y que permiten detener columnas de invasión que se ex-

tiendan a varios kilómetros. Se les llama también *aparatos Durand*, el nombre de un veterinario militar que los ideó en 1874; pero análogas estacadas habíanse ya empleado en 1871 por Mehemed Saïd Pacha, gobernador de la isla de Chipre. También se utilizan en Argelia. Son grandes tiras de tela de 50 metros de longitud por 80 centímetros de alto, que se sostienen por medio de postes, puestos de trecho en trecho, y por encima de ella una tira de tela encerada de 10 centímetros. Se disponen estas telas en forma de V, muy abierta por el lado de donde vienen las langostas. Luego se

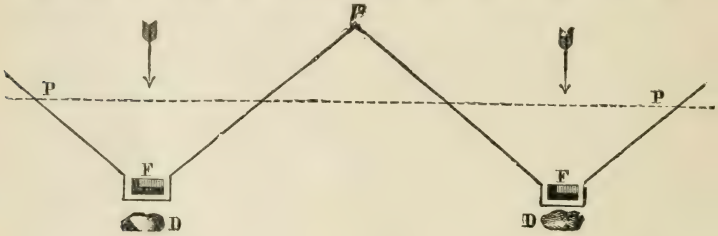


Fig. 91.—Aparato Durand. Plano de su disposición.

P, P, línea perpendicular a la dirección de la invasión; F, F, hoyos de dos metros de profundidad; D, D, escombros detrás de los hoyos; el espacio comprendido entre las dos flechas es de 90 metros.

cavan unos hoyos protegidos con planchas de cinc, una en el vértice y por lo general otra en mitad de cada rama de la V (fig. 91). Ojeadores provistos de ramas acosan las jóvenes langostas que saltan, pero que todavía están desprovistas de alas, hacia estas empalizadas; los insctos se acumulan en el espacio interior de la V y quedan prisioneros, pues que la tira de tela encerada sobre la cual resbalan no les permite escapar; cuando los hoyos estan llenos de langostas, se las aplasta y se las cubre de cal. También nos contentamos con acosar los insectos hacia montones ya preparados de paja, hierbas secas y ramas; cuando estos montones están cubiertos de langostas, se les pega fuego por varios puntos a la vez.

Se pueden también simplemente dirigir los jóvenes acridios hacia unas zanjas o unos hoyos recubiertos con planchas

de cinc, y que se recubren de tierra cuando están llenas en sus tres cuartas partes. Las planchas de cinc, de unos 30 centímetros de altura, están dispuestas formando valla continua perpendicularmente a la dirección que llevan las columnas de langosta; cada 50 metros, hay un hoyo de 1'80 metros de largo, 1 metro de ancho y 60 centímetros de profundidad, siguiendo la línea de la valla y las hojas de cinc puestas horizontalmente forman en el hoyo un obstáculo infranqueable para las langostas que han caído en él.

Contra las bandadas aisladas, el medio de destrucción más sencillo consiste en practicar a algunos metros de las masas de langostas, un hoyo con las paredes forradas de cinc, poniendo a cada lado del hoyo unas planchas de cinc verticales formando una V, y se empujan las langostas hacia esta V barriéndolos ligeramente. Para facilitar el avance de las langostas debe antes aplanarse el suelo entre ellas y el hoyo. Cuando el primer grupo de langostas penetra en la V, los demás grupos se ponen en movimiento y les siguen por sí solos. Cuando el hoyo está lleno, se abre otro algunos metros más lejos, se transportan las planchas de cinc, se llena de tierra el primer hoyo, y las langostas acuden al segundo hoyo.

Melhafas. — Son empalizadas movibles de que se sirven los árabes para capturar las pequeñas bandadas de langostas. La *melhafa* es una pieza de tela blanca de 10 metros de longitud por 3 ó 4 metros de ancho, cuyo precio resulta de unos 20 francos; en la Camarga, en donde se conoce con el nombre de *tienda*, lleva a 2'50 metros de cada extremo un saco de 35 centímetros de diámetro cerrado por medio de una cuerda. Tres o cuatro personas sostienen la tela verticalmente con el borde superior a la altura de los hombros, y dejando que la mitad inferior quede tendida en el suelo: varias personas más, provistas de ramas, se colocan en semicírculo a unos 20 metros de la tela y empujan hacia ella las jóvenes langostas; una vez acumuladas sobre la tela, se levanta velozmente el borde inferior, se le acerca al superior y se sacude la tela vigorosamente a fin de aturdir a los insectos y poder destruirlos más fácilmente, ya sea recogién-

dolos en sacos para enterrarlos en el estercolero o darlos a los volátiles, ya sumergiéndolos en agua o enterrándolos en hoyos. En un cuarto de hora se pueden capturar de esta suerte de 30 a 40 litros de langostas.

Aparatos colectores y chafadores. — Durante la noche, desde la puesta hasta la salida del sol, las langostas se

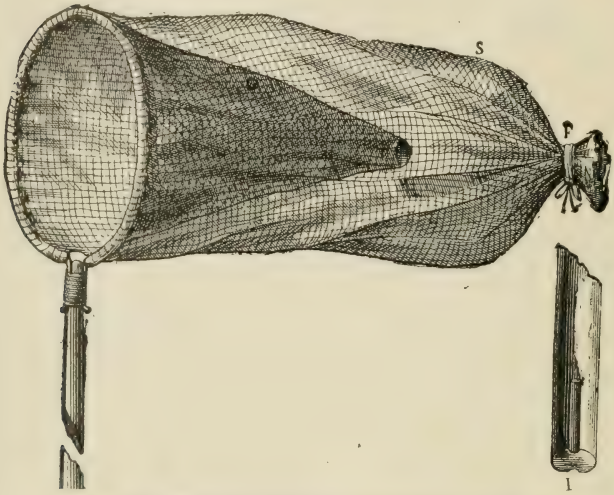


Fig. 92.—Red-nasa de Finot para recoger ortópteros.
S, saco exterior, cerrado en F con un bramante.
I, mango de la red-nasa.

encuentran en un estado de letargo que permite recogerlas y enterrarlas. Se pueden arrastrar por la superficie del suelo redes de distintas formas que recojan las masas de langostas. El *aparato de Corsi* es una especie de draga constituída por un marco rectangular que sostiene lateralmente dos arcos sobre los cuales se adapta un gran saco; al arrastrarlo por el suelo por medio de cuerdas, las langostas se acumulan en el saco. El *aparato Finot* (fig. 92) consiste en un red provista en su parte interior de un ancho saco en forma de embudo; esta red-nasa, movida rápidamente sobre el suelo como

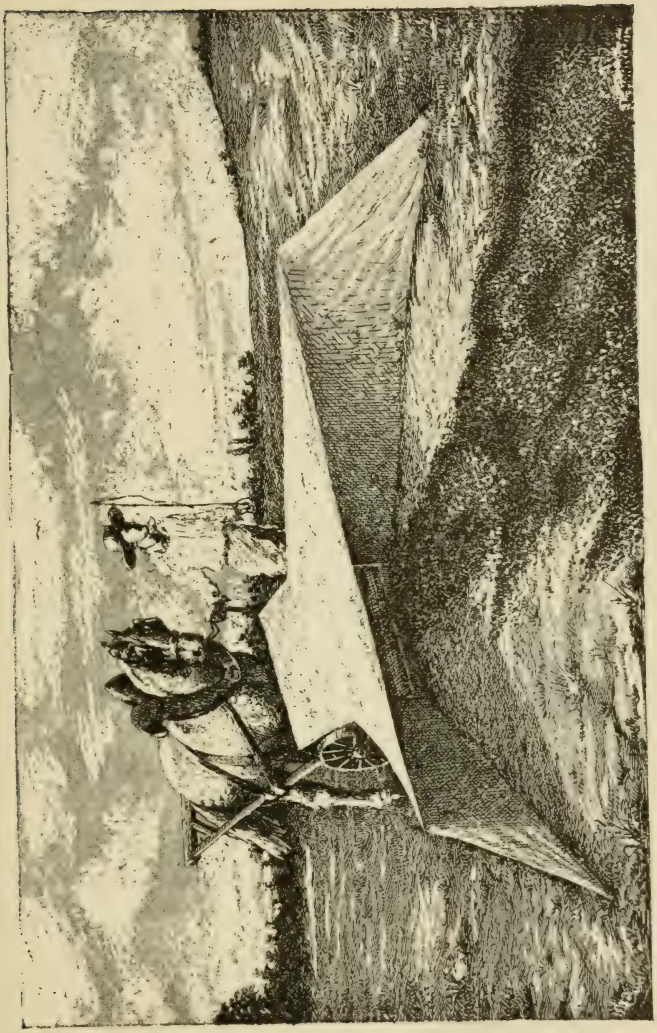


Fig. 93.—Máquina americana Flory para aplastar las langostas.

segando, permite recoger fácilmente las langostas; cuando están llenos de insectos, se abre la ligadura del saco exterior y se echan en un hoyo. Claro está que esta red-nasa tan sólo es utilizable en los casos en que son poco abundantes las langostas.

El aplastamiento se efectúa por la mañana, antes de las ocho, por medio de escobas de alambre de hierro. En las carreteras es muy práctico pasar un rodillo arrastrado por un caballo. En Rusia, se sirven para destrozar las langostas, de carretones que arrastran haces de leña cargados de piedras. En América. se han utilizado anchos platos llenos de agua y de petróleo, en los cuales al saltar las langostas se anegan; también emplean la máquina J.-S. Flory (fig. 93), una suerte de inmenso embudo empujado por un caballo y en cuyo fondo las langostas quedan aplastadas entre una tela metálica sin fin y un rodillo de madera.

Insecticidas. — Los insecticidas son muy eficaces con la condición de ser aplicados en los jóvenes, a los ocho días siguientes a la eclosión de los huevos. Es preciso, pues, vigilarla bien en los puntos donde se supone que ha tenido lugar la puesta. Künckel d'Herculais recomienda regar por la mañana los grupos de langostas con el *aceite pesado* procedente de las fábricas de gas, empleado según la fórmula siguiente (fórmula de Langlois):

Aceite pesado de gas.	5 kilos
Jabón negro (jabón blando de potasa) . .	1 kilo
Agua	94 litros

Se prepara este insecticida malaxando antes el jabón negro con el aceite pesado; a este efecto, se disuelve 1 kilogramo de jabón negro en 3 litros de agua *hirviendo*, vertiendo el jabón en pequeñas cantidades y agitando constantemente con un palo; se añaden poco a poco los 5 kilogramos de aceite pesado, continuando la agitación. Se obtiene un líquido cremoso, fácil de transportar y al cual no hay más que añadir la cantidad de agua que se quiera. Esta emulsión de aceite pesado puede echarse sobre las langostas por medio de un pulverizador o de una regadera.

También se pueden aplicar las fórmulas siguientes, indicadas por el doctor Marchal, profesor del Instituto agronómico:

1.º	Agua hirviendo.	1'5 kilogramos
	Jabón negro	0'4 —
	Petróleo.	1' —

Sobre el terreno, se añaden a esta mezcla desde ocho a quince partes de agua; cuanto más jóvenes son los insectos, más diluída puede ser la solución:

2.º	Agua	1'5 kilogramos
	Jabón negro	0'4 —
	Aceite pesado de alquitrán	0'9 —

Para alejar las langostas de los cultivos y particularmente de las viñas, podemos servirnos del caldo bordelés, del azufre precipitado Schlœsing o de la cal hidráulica.

Cebos envenenados. — Desde hace algunos años, se emplean con éxito cebos envenenados con sales arsenicales. He aquí la fórmula de alguno de ellos:

Arsenito de sosa	500 gramos
Melaza	2 a 5 kilogramos
Agua.	50 litros

Se colocan hierbas rociadas con esta solución frente las columnas de langostas o en los matorrales en donde se posan estos insectos. La melaza los atrae de un modo especial. Deben retirarse durante cinco o seis días por lo menos los animales que puedan consumir estos cebos.

En Argelia se han obtenido buenos resultados con una mezcla de salvado grueso y una disolución de arseniato de sosa al 3 por 100. Se disuelven, por ejemplo, 6 kilogramos de arseniato de sosa en 200 litros de agua; se empapa fuertemente el salvado; éste, una vez preparado, se dispone en pequeños montones ante las columnas o a la proximidad de las fajas invadidas.

Virus. — El señor F. d'Hérelle ha aislado un *Coccobacillus acridiorum*, que ocasiona a las langostas una enfermedad

mortal. Prepara cultivos de este microbio (proporcionados por el Instituto Pasteur), que basta pulverizar sobre las hierbas que las langostas comen para infectar estos insectos. Pero estos cultivos no poseen bastante virulencia para que las langostas enfermas infecten a su vez las sanas, y esta es una condición esencial del éxito en la lucha por este procedimiento.

Destrucción de las puestas.—Se ha interesado la destrucción de las puestas de langostas pagando premios para su recogida: se ha adoptado como precio medio 1'50 francos por doble decalitro. Pero es un procedimiento muy costoso, cuyos resultados no están en relación con los gastos producidos. Es preferible arar y rastrillar el suelo para llevar los ootecas a la superficie; pero esto no es siempre posible en todos los sitios, como por ejemplo, cuando el suelo es pedregoso o lleno de maleza.

Para la destrucción de las langostas en el momento de su eclosión se han dispuesto *hojas de previsión*, que indican el emplazamiento de los focos de puesta, ofrecen preciosos datos sobre la importancia de las invasiones que hay que temer y permiten obrar antes de la dispersión de las colonias de langostas.

Las tribus indígenas constituyen excelentes auxiliares para la destrucción de las langostas: hacen una caza encarnizada de estos acridios y los recogen para hacer conservas; en Túnez, la administración de los monopolios distribuye gratuitamente sal a los cazadores a fin de que puedan hacer estas conservas; además, el gobernador tunecino les anima dándoles un pan de munición diario para cada cuatro trabajadores: esta recolección de langostas permite combatir el hambre que resultaría de sus estragos.

Pirotecnia aérea.—M. Rivière (de Argelia) ha propuesto utilizar máquinas explosivas para destruir, o por lo menos dispersar las nubes de langostas aladas y privarlas de abatirse sobre un punto determinado. Los indígenas ya habían buscado constantemente este resultado organizando espantosas bataolas con los medios de que podían disponer (gritos, tiros, etc.), o produciendo una espesa humareda. Se han

ensayado también mezclas débilmente asfixiantes que no han dado grandes resultados. Parece más sencillo y más científico servirse de cohetes o de bombas especiales para lanzarlas a unos 50 metros de altura, que produjesen al estallar detonaciones violentas, diesen una espesa humareda o bien desprendimiento de gases deletéreos.

COLEÓPTEROS

El abejorro común *(Melolontha vulgaris)* (fig. 94) es un coleóptero lamelicorne bien conocido de todos; su longitud es de 27 milímetros y su color pardusco; el extremo de las antenas está formado de anchas hojas, en número de siete

Fig. 94.—1. abejorro; 2. huevos; 3, 4. 5. larvas de diferentes edades.

en el macho y de seis en la hembra. Peso medio del insecto: 0'750 gramos.

Los melolontas aparecen generalmente a fines de abril y principios de mayo, se les ve entonces volar por todos lados después de la puesta de sol y detenerse sobre los árboles de los vallados y de los bosques, cuyas hojas y flores se ponen a roer. El acoplamiento tiene lugar casi inmediatamente; cada hembra fecundada deposita una treintena de huevos en el suelo a una profundidad de 3, 4 o más centímetros (hasta 7), según la dureza del suelo; con frecuencia efectúa una segunda puesta algunos días después y hasta una ter-

cera, pudiendo así llegar a poner desde cincuenta hasta ochenta huevos. Estos huevos, de un blanco amarillento y de la forma de un grano de cañamón (3 ó 4 milímetros de largo por 2 milímetros de ancho), son depositados preferentemente en la tierra arable y sobre todo en los barbechos próximos a los bosques. Los adultos mueren, los machos después del aparejamiento, las hembras después de la puesta, no habiendo tenido más que un mes escaso de vida aérea.

Las larvas nacen un mes o cuarenta días después de la puesta; son los terribles *gusanos blancos* o *turcos,* cuyo desarrollo dura de tres a cuatro años, durante cuyo largo período han de cometer espantosos destrozos.—Al principio de su existencia, estas larvas están agrupadas en sociedad y empiezan a roer los detritus vegetales, el estiércol y también las raicillas y la cabellera de los vegetales que se encuentran a su alcance, pero todavía, a causa de su pequeña talla, no hacen notables destrozos. Al fin de este primer año, alcanzan 2 centímetros de longitud; en noviembre se hunden en el suelo hasta 40 ó 50 centímetros de profundidad y quedan todo el invierno aletargadas en una suerte de pequeña célula. —Cinco meses después, en la primavera, los «gusanos blancos» despiertan, suben a la superficie y hacen galerías royendo las raíces de todas las plantas cultivadas, causando sobre todo serios destrozos en las viñas, los prados y los cultivos de remolacha. Después de siete meses de vida activa, en otoño, las larvas vuelven de nuevo a la profundidad del suelo para pasar el invierno, pero se hunden todavía más que la primera vez, y se las encuentra enterradas a 70 centímetros de profundidad.—Terminados estos otros cinco meses de reposo, en abril, los gusanos blancos comienzan sus estragos por tercera vez y son aún más temibles que el año anterior, porque después de haber sufrido varias mudas han alcanzado una talla de 3'5 centímetros. En julio, ha terminado su crecimiento (fig. 94): tienen 4'5 centímetros de longitud por 1 centímetro de grosor; su color es blanco amarilleto; la cabeza, las patas y los estigmas son de un pardo rojizo; su cuerpo está incurvado, arrugado y con cerdas; la boca posee dos fuertes mandíbulas en forma de tenazas, y el

último anillo abdominal está ensanchado formando bolsa.

Llegado así a su completo desarrollo, la larva desciende por tercera vez en la tierra hasta la profundidad de 1 metro, se rodea de una cáscara de tierra amasada con saliva y sufre la ninfosis en el mes de agosto (fig. 95). Un mes o dos después, en septiembre u octubre, el insecto perfecto, blando y pálido, se desprende de la ninfa, pero queda enterrado en la cáscara, de la cual no sale hasta terminado el invierno, en la siguiente primavera, por lo tanto, al principio del cuarto año, después de la puesta; está un mes o dos para llegar a la superficie del suelo y aparece a fines de abril.

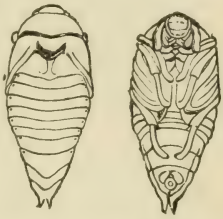


Fig. 95.—Ninfa de abejorro vista por encima y por debajo.

El desarrollo de las larvas puede prolongarse hasta cuatro y aun cinco años, según la mayor o menor humedad de los terrenos; en Francia, el período de su evolución es trienal: si, a consecuencia de favorables circunstancias, son los abejorros notablemente abundantes en cierto año, no se verá aparecer su numerosa descendencia hasta tres años después, y luego ocurrirán cada tres años generaciones notables por su cantidad: son los *años de abejorros*. Emilio Blanchard suponía que los abejorros no aparecían en su origen más que cada tres años y que, a consecuencia de un ascenso o de un descenso de temperatura, se produjo cierto trastorno en el desarrollo del insecto, en el sentido de aceleración o de retraso; de aquí la aparición de los melolontas en número reducido durante los años intermedios. Esta explicación no es admisible, porque no se puede aplicar, por ejemplo, a la Alemania del Norte, en donde la evolución de las larvas dura cuatro años.

Por otra parte, se han podido establecer pronósticos a largo plazo, y se ha reconocido que los años de abundancia de abejorros podían ser aquellos cuya cifra dividida por tres da por resto dos o cero, según los países. En Francia, los años de melolontas son aquellos cuya cifra dividida por tres

da por resto dos, como 1898, 1901, 1904, etc. En Suiza, se ha formulado una hoja de previsión muy instructiva indicando las apariciones periódicas propias de las diferentes regiones: en el cantón de Berna y en la mayor parte de Suiza, únicamente son abundantes los abejorros durante los años cuya cifra dividida por tres da por resto uno, como 1897, 1900, 1903, etc.; en los cantones de Basilea, de Soleure y de Vaud, la periodicidad es diferente, y las apariciones de los melolontas corresponde a los años cuya cifra es divisible por tres, como 1899, 1902, 1905, etc.; otras partes de Suiza tienen el mismo régimen de Francia; estos tres regímenes diferentes se designan respectivamente con los nombres de: bernés, balés y uranio.

Los abejorros causan grandísimos perjuicios a las plantas más diversas. En estado adulto, únicamente atacan a los árboles: devoran las hojas y pueden despojar enteramente los árboles de su follaje; si los ataques se remuevan varios años consecutivos, los árboles más frondosos y más vigorosos acaban infaliblemente por sucumbir. — Se encarnizan con todos los árboles y arbustos de los bosques, de los matorrales y de los setos. Pero buscan preferentemente los bosques en que dominan las encinas y sobre todo los que están próximos a terrenos ligeros favorables a la puesta. Los árboles de adorno, los sicomoros y principalmente los castaños de Indias, están también muy expuestos a ser despojados por los melolontas de sus yemas tiernas primaverales.—Las larvas roen indistintamente las raíces de todas las plantas cultivadas. Los árboles, que ya han sufrido tanto de los adultos, han de sufrir todavía más de los ataques de los gusanos blancos; las tiernas semillas y las plantaciones de especies aromáticas o resinosas son con frecuencia destruídas irremediablemente y los planteles destrozados de esta suerte son incontables; las plantas atacadas tienen un follaje sin brillo, sus yemas cuelgan hacia el suelo y sobreviene la muerte. Los mismos árboles adultos pueden perecer igual que las plantas tiernas.

Los viñedos son frecuentemente invadidos, y sobre todo hay que deplorar enormes destrozos en los semilleros de

injertos francoamericanos: estas tiernas cepas, de pronto dejan de crecer y sus hojas amarillean: es que las raíces son roídas por los gusanos blancos: la proporción de los injertos destruídos puede llegar hasta el 94 por 100; buen número de nuestras principales regiones vitícolas, el Baujolés y Macon sobre todo, han sido seriamente castigadas por estos perjudiciales parásitos.

A veces los prados quedan completamente devastados, lo mismo que los campos de colza, de patatas y de remolachas: en cuanto a las remolachas, los gusanos blancos empiezan por atacar las raicillas, destruyen la cabellera de las raíces, roen luego bastante profundamente el eje, hasta que la pulpa llega a perder el jugo, lo abandona luego para atacar otra remolacha, y así sucesivamente. Las hojas de estas plantas languidecen y amarillean. En los prados naturales, las hierbas quedan cortadas en el cuello y forman en la superficie del suelo una capa seca que se desprende con facilidad.

Finalmente, los huertos constituyen por su terreno bien reblandecido el sitio predilecto de los gusanos blancos; los horticultores, arboricultores y jardineros consideran el abejorro como su más terrible enemigo.

Diferentes agrónomos han evaluado en 250 ó 300 millones por término medio las pérdidas anuales causadas a la agricultura francesa por los gusanos blancos y los melolontas. En 1866, tan sólo en el departamento del Sena Inferior, los perjuicios se estimaron en 25 millones. En 1890, los propietarios de criaderos de las cercanías de Orleáns sufrieron una pérdida de más de 2 millones.

Enemigos. — Antes de abordar el estudio de los medios de destrucción, conviene señalar los enemigos naturales del abejorro, preciosos aliados del hombre en su lucha contra el temible insecto. En estado aéreo, el melolonta es presa de grandísimo número de pájaros, sobre todo de los gorriones, cuervos, urracas, estornino, chotacabras, urraca reborda, buho, cernícalo; ciertos batracios y reptiles, como las ranas y las culebras, hacen de ellos su alimento, lo mismo que varios mamíferos, entre los cuales debemos citar los erizos, el tejón, el veso, la marta y hasta la zorra. De todos estos

animales, indudablemente los pájaros son nuestros auxiliares más útiles.—En estado larvario, el abejorro es destruído por el topo, el cual puede llegar a consumir cantidades enormes de gusanos blancos; por el musgaño, el ratón campestre, los cuervos, las cornejas, las urracas, los estorninos, el aguzanieve, la alondra, el gorrión, el mochuelo, etc., que tampoco dejan de atrapar las larvas cuando están próximas a la superficie del suelo; entre los insectos, los escarabajos (escarabajo dorado, calosoma sicofante) son también destructores de los gusanos blancos.

Medios de destrucción

El número de los abejorros es tan considerable que los precitados auxiliares son notoriamente insuficientes para disminuirlo de una manera notable. El agricultor ha de intervenir con toda energía.

Recogida.—Evidentemente el medio más sencillo y más fácil es recoger los abejorros en estado adulto, cuando es perfectamente visible. Los abejorros quedan durante el día inmóviles sobre las ramas de los árboles, y basta para que caigan al suelo con sacudir el árbol o golpear las ramas con una vara. Este medio de destrucción de los melolontas, para ser eficaz, debe practicarse simultáneamente por todos los agricultores de una región, pues las tentativas aisladas quedan sin resultado y se ha de aplicar *desde los primeros días de la aparición de los melolontas,* a fin de no dejarles tiempo de efectuar la puesta.

Esta recogida de abejorros ha de hacerse durante los días buenos de mayo, con preferencia por la mañana, entre las cinco y las nueve, cuando todavía los insectos están entumecidos por el frescor de la noche; se encuentran suspendidos sobre las ramas de grandísimo número de árboles, de arbustos, en vallados, matorrales, en los avellanos y en los troncos tiernos de las encinas de dos o tres años.

Diferentes procedimientos se han aconsejado para hacer la recogida: un paraguas invertido puede servir de recipiente;

un embudo de hojalata provisto de un saco y sujeto al extremo de una percha, permite recoger los insectos situados en la parte alta del follaje. Pero la manera de operar más racional consiste en servirse de grandes telas, según es sistema adoptado por el Sindicato de Hannetonnage de Gorron (Mayenna). Brocchi, encargado en 1889 de una misión oficial para observar los medios de destrucción puestos en obra en Gorron, ha dado en su informe la descripción siguiente:

El personal encargado de proceder a la recogida está dividida en equipos de cuatro individuos (hombres, mujeres o niños).

Cada uno de estos equipos está provisto de los instrumentos siguientes:

1.º Un toldo de tela de embalaje, que tiene 3 metros de longitud por 2 de ancho. En el extremo de este toldo se fijan dos varillas flexibles de madera, y unos cordeles están atados a estas varillas para sostener el aparato (el precio de cada toldo es de 2'10 francos);

2.º Un largo bastón provisto de un gancho de hierro (precio del gancho 0'10 francos);

3.º Un saco de tela fuerte.

Armado así el equipo, dos de los operadores cuelgan, debajo del ramaje, el toldo antes descrito. Merced a la flexibilidad de las varillas terminales, el toldo toma fácilmente la forma cóncava como la de una hamaca. Hecho esto, se sacuden las ramas con la mano o por medio del bastón provisto del gancho de hierro. Los abejorros caen sobre la tela y se acumulan en el centro. Durante las primeras horas del día (de cuatro a siete), se puede sin inconveniente dejar acumulados en el toldo una cantidad bastante grande de insectos, que todavía atontados, quedan casi inmóviles. Pero más tarde, calentados por el sol, recobran todo su vigor y no tardan en emprender el vuelo. Hay que apresurarse, pues, en encerrarlos dentro del saco que lleva el cuarto operador.

Los abejorros capturados han de destruirse con mucho cuidado, pues que resisten el anegamiento (durante cinco días) y a la asfixia. Conviene, por lo tanto, sumergirlos en masa en agua hirviendo o quemarlos; podemos servirnos de grandes calderas lejiadoras llenas de agua hirviendo, en las cuales se sumergen durante algunos minutos los sacos llenos de insectos, o bien montones de sarmientos rociados con petróleo. Se ha propuesto también meter los melolontas en toneles que contienen sulfuro de carbono o naftalina, tostarlos en un horno de panadero, aplastarlos, sumergirlos en un

baño de ácido sulfúrico, etc.; pero el medio más recomendable es ciertamente el empleado en Gorron:

1.º Se hacen en el suelo unos fosos que tienen por término medio 3 metros de longitud, 1'50 metros de anchura y 1'50 metros de profundidad;

2.º Al lado de los fosos están dispuestos unos toneles coladores u otros recipientes que contienen lechada de cal.

Los abejorros se echan directamente del saco a los recipientes. Es necesario invertir completamente el saco, pues muchos insectos se agarran fuertemente a sus paredes, que a veces llegan a desgarrar. También es absolutamente necesario que haya un obrero con una pala al lado de los toneles, encargado de agitar constantemente la mezcla de melolontas y de lechada de cal, y oponerse así a la salida de estos insectos.

Cuando el recipiente ha recibido una suficiente cantidad de insectos, y en los casos en que debe suspenderse el trabajo durante algún tiempo, se echa en la superficie de la mezcla una cierta cantidad de cal, que formando *costra*, se opone a la salida de los abejorros.

Una vez lleno el tonel, se vierte su contenido en el foso, y cuando éste está lleno, a su vez se recubren los insectos con una capa de cal y otra de tierra que tiene 20 centímetros de espesor. Se forma así un compuesto, que constituye un abono cuyo valor no es despreciable (Brocchi).

Los abejorros tienen, en efecto, un gran valor como abono. Cien gramos de estos insectos en estado fresco contienen por término medio: 3'20 a 3'70 gramos de nitrógeno, 0'60 a 0'70 gramos ácido fosfórico y 0'50 a 0'80 gramos de potasa. Esta tasa es igual a la del mejor estiércol en lo que concierne al ácido fosfórico y la potasa, y es ocho veces superior para el nitrógeno; en cuanto a materia nitrogenada, 100 kilogramos de melolontas equivalen, pues, a 800 kilogramos de estiércol y representan un valor de 8 francos. La operación de la recogida presenta así la doble ventaja de destruir un enemigo temible y de proporcionar un excelente abono.

Debiendo la caza de los abejorros practicarse por superficies extensas, tan sólo puede ser organizada fructuosamente por los sindicatos agrícolas. El tipo de estos *sindicatos de hannetonnage* es el fundado en 1887 en Gorron por Le Moult, su organización es muy sencilla: una pequeña subs-

cripción de los asociados y una subvención del municipio permiten señalar primas para los destructores, y en todas partes en donde al frente de estos sindicatos ha habido un hombre enérgico, se ha logrado reducir considerablemente el número de los insectos. Así, en 1887, el Sindicato de Gorron ha destruído 90 millones de melolontas; en 1889, el de Bernay (Eure), ha destruído 148,530 kilogramos de insectos; el de Brie-Comte-Robert (Sena y Marne), 100,081 kilogramos. Entre los demás sindicatos que han prestado reales servicios a su región, citaremos: los de Meaux (Sena y Marne); de Céaucé y de Passais-la-Conception (Orne), de Braisne, Craonne, Crécy, Marle y Laon (Aisne), de Saint-Denis y La Haye-Pesnel (Mancha), de Beville-le-Comte (Eura y Loira) y de Vitry-sur-Seine (Sena).

Las primas pagadas por los sindicatos varían de 0'10 a 0'50 francos por kilogramo de melolontas; a medida que éstos van siendo más raros, las primas deben ser aumentadas para estimular el celo de los cazadores, y es entonces que éstos pueden conseguir 0'50 francos por kilogramo. En el Aisne, para destruir, en 1889, 40 millones de insectos (se necesitan 1,200 por kilogramo), se emplearon 10,000 francos, lo que resulta insignificante en atención a los desastres que habrían causado, y que se pueden evaluar sin exageración en 100,000 francos, abstracción hecha de los perjuicios de gusanos blancos de esta generación.

El Sindicato de Meaux merece mención especial. Después de 1889, ha hecho proceder, cada tres años, en todos los pueblos de la comarca, a la recogida de abejorros mediante una prima de 0'10 francos por kilogramo. La recogida, que era de 143,156 kilogramos en 1889, a consecuencia de esta caza rigurosa, ha descendido a 7,774 kilogramos en 1907; en conjunto, se han destruído 470,685 kilogramos de abejorros, masa que representa la carga de un tren de mercancías de cuarenta y siete vagones de 10 toneladas; representando 1 kilogramo el peso de 1,200 melolontas, cerca de 500 millones de melolontas es lo que han sido destruídos en diez y ocho años, con un gasto total de 133,580 francos (0'05 francos por hectárea y por año). Gracias a la perseverancia del

Sindicato de Meaux, los perjuicios causados por el gusano blanco — apreciados en 1889 en 12 millones de francos para todo el departamento del Sena y Marne — quedan actualmente casi suprimidos.

Las diputaciones y los municipios han de estimular una obra tan útil y votar las subvenciones o las primas necesarias para su éxito. Los sindicatos de recogida tienen un precioso auxiliar en los maestros, los cuales pueden hacer mucho llevando sus alumnos a la caza de los insectos, y contribuir de esta suerte a realizar una obra benéfica, dando al propio tiempo una excelente lección de cosas.

En Suiza, la recogida es obligatoria en algunos cantones. En Francia, la ley de 1888 da a los prefectos el derecho de declarar obligatoria la recogida.

Trampas luminosas. — Existe otro medio de destruir los abejorros, que puede dar buenos resultados, y es el de las trampas luminosas. Volando los abejorros sobre todo de noche, está perfectamente indicado probar de destruirlos *desde el principio de su aparición,* encendiendo hogueras a la caída de la noche cerca de los árboles en donde se posan. Los insectos acuden en gran cantidad a quemarse las alas. Se puede perfeccionar este procedimiento utilizando las lámparas-trampas de acetileno que sirven contra las mariposas nocturnas (véase *Destrucción de los insectos nocivos)* y que emiten una luz muy intensa; se protege la luz con un fanal y se le instala a unos 2 metros sobre una carretilla; debajo se suspende un ancho embudo para recibir los melolontas, que vendrán a chocar contra los cristales del fanal y caerán aturdidos por el choque; al embudo está sujeto un saco en donde se juntarán los insectos así recogidos. Se pasea el carretón por los senderos y se le detiene cada 5 ó 6 metros, preferentemente en los cruces de los caminos durante un cuarto de hora.

Destrucción de las puestas. — Se puede procurar alejar las hembras de los cultivos en el momento de la puesta; con este objeto se ha aconsejado esparcir naftalina por el suelo a razón de 400 ó 500 kilogramos por hectárea, lo cual representa un gasto de 70 ó 80 francos. Para pequeños cultivos,

por ejemplo, los jardines y sementeras, este procedimiento no resulta muy caro y puede ser aplicado.

Se ha notado desde hace largo tiempo que los abejorros hembras buscaban para efectuar las puestas, las tierras secas, ligeras y profundas, los suelos recién removidos, expuestos al sol, bien blandos y sobre todo perfectamente abonados. Los terrenos de naturaleza arcillosa son preservados por su misma dureza. Esto se explica por la facilidad que los melolontas tienen de depositar sus huevos en los terrenos blandos y también porque las larvas pueden nacer en ellos, moverse más fácilmente y alimentarse durante los primeros tiempos de su existencia con los detritus vegetales que encuentran. En los años secos que endurecen fuertemente las tierras plásticas, según dice de La Blanchère, no es raro ver en la época de la puesta, a fines de mayo, morir los melolontas hembras extenuadas de fatiga sobre el suelo, que en vano han intentado perforar. Así se comprende porque durante un mismo año existan sitios devastados al lado de otros respetados por los abejorros; las cercanías de los bosques de Ferrières y de Sceaux, por ejemplo, tienen frecuentemente que sufrir de estos insectos, en tanto que Meudon y Montmorency casi no sufren nada. Cuando mejor cultivado es un terreno, como un huerto o una sementera, tanto más expuesto está a ser invadido por los gusanos blancos, que circulan por ellos sin dificultad. No hay que fundarse en esta observación para desaconsejar el excesivo cuidado de las tierras, pero se ha utilizado para la destrucción de las puestas; de La Blanchère fué el primero en aconsejar, a fin de reforzar los medios ordinarios de destrucción, poner una trampa al insecto perfecto, es decir, reservar alrededor de los sitios preferidos por los melolontas una faja de terreno de algunos metros de ancho, perfectamente elaborada y bien abonada, en donde las hembras irán preferentemente a efectuar la puesta; hacia fines de junio, basta con extraer con una pala una capa de tierra de una decena de centímetros de espesor para destruir todos los huevos. Para un campo muy extenso, se reserva en uno de los bordes una faja, en la cual se aplastan los terrones con el rastrillo; después de la puesta de los melolontas, se da

una vuelta con el arado, enterrando los huevos a una profundidad de 30 centímetros y determinando así su muerte por falta de calor y de luz. Este procedimiento ha dado buenos resultados en Meurte y Mosela. En todo caso, las labores superficiales, como el rastrillado, llevan los huevos a la superficie y han de ser por consiguiente repetidos cuando las puestas han sido numerosas.

Destrucción de las larvas. — El número de los abejorros es tan considerable que, a pesar de la recogida, cuyos gastos son por otra parte relativamente elevados, y las causas múltiples que contribuyen a su destrucción, estos coleópteros subsisten todavía. Por esto nos vemos hasta obligados a procurar la destrucción de las larvas bajo tierra, operación mucho más difícil y costosa que la recogida; es preciso reconocer que el remedio soberano solicitado por los agricultores para librarse del gusano blanco todavía se ha de encontrar.

Las labores, ablandando el suelo, prepara la vía a este temible animal, que ataca todas las raíces sin excepción, sea cual fuere la naturaleza de la planta a que pertenezca, y contra la cual es por consiguiente inútil aconsejar la alternancia de los cultivos. No obstante, ciertos procedimientos no dejan de tener acción.

La bencina introducida en el suelo por medio de un almocafre inyectador ha dado excelentes resultados; no tiene ninguna influencia nociva sobre las plantas; a razón de 3 gramos por metro cuadrado, el tratamiento sale todo lo más a 40 francos por hectárea.

La sulfuración da buenos resultados en las *sementeras:* se emplea el sulfocarbonato de potasio y sobre todo el sulfuro de carbono puro, que resulta mejor que el sulfuro de carbono vaselinado; inyectándolo en el suelo durante la vegetación, por medio de un almocafre a razón de 20 ó 40 gramos por metro cuadrado; se distribuyen pequeñas dosis de líquido entre varios agujeros de inyección (3 ó 4 por metro cuadrado) colocados por lo menos a 30 centímetros de los tallos. Es indispensable darse cuenta de la profundidad a que se encuentran los gusanos blancos en el momento de la operación, pues el sulfuro de carbono ha de introducirse algo por debajo

de la zona que ocupan; por término medio se inyecta a 30 centímetros, excepto en mitad del verano, en que los gusanos blancos están más cerca de la superficie. Operando antes del principio de la vegetación durante el mes de marzo, se puede doblar la dosis de sulfuro y aplicar hasta 400 kilogramos por hectárea, con tal que se trate de arbustos algo crecidos. Pero es todavía preferible tratar el suelo de las sementeras antes de la plantación; se pueden entonces emplear dosis más considerables de sulfuro, de 500 a 600 kilogramos por hectárea, y desembarazarse así completamente de los gusanos blancos. — El procedimiento con el sulfuro de carbono, practicado con éxito en las viñas y en las sementeras, apenas puede aconsejarse para los prados y las grandes extensiones cultivadas, en donde sería excesivamente dispendioso y hasta tal vez nocivo para la vegetación; si la primera consideración no bastase para impedir su empleo, sería prudente efectuar algunos ensayos previos sobre pequeñas parcelas de tierra.

Otro procedimiento menos científico, pero más práctico, que se usa en las sementeras de los alrededores de París, consiste en sembrar a voleo, entre las filas de arbustos, hortalizas, sobre todo lechugas, cuyas raíces, inmediatamente de brotar, son atacadas por los gusanos blancos, con preferencia a todas las demás. Se arrancan entonces por la tarde todas las plantas que se mustian y se recogen los gusanos blancos adheridos a las raíces.

Se ha recomendado alejar los gusanos blancos y las hembras adultas en el momento de la puesta, esparciendo por la tierra o incorporándole diferentes mezclas y substancias. En 1853, Marceau preconizó la naftalina pura; basta con regar el suelo con agua cargada de esta substancia o bien mezclar superficialmente 10 ó 15 kilogramos de naftalina por área. El superfosfato constituye no tan sólo un abono, sino también un insecticida contra los gusanos blancos, merced a la acidez que le comunica el tratamiento por el ácido sulfúrico; los cultivadores tienen gran interés en emplear abundantemente este producto químico en los cultivos de trigo, dando también buenos resultados en los prados. La letrina

a fuerte dosis y las aguas amoniacales de purificación del gas del alumbrado están también indicadas.

En el momento de las labores, en otoño (siempre antes del 15 de octubre) y en la primavera, es conveniente que detrás del arado vayan mujeres y niños encargados de recoger las larvas puestas al descubierto; Reiset indica que, en Mans, en 1 hectárea y 40 centiáreas se recogieron 344 kilogramos mediante quince jornales de mujeres. Podemos también servirnos de gallinas y hasta de cerdos que devoran los gusanos blancos cuando aparecen en la superficie del suelo; se han recomendado los gallineros ambulantes, pero debemos hacer notar que las gallinas alimentadas con gusanos blancos tienen la carne y los huevos de un gusto desagradable.

No hay que descuidarse de rastrojar y luego rastrillar varias veces, operando en tiempo seco y algo caliente, sobre todo en los años de abejorros; de este modo se llevan las jóvenes larvas a la superficie del suelo, en donde la acción del aire y de los rayos solares determina rápidamente su muerte.

La destrucción del gusano blanco por medio de un hongo parásito, el *Botrytis tenella,* resulta, desde el punto de vista teórico, no haber dado desgraciadamente en la práctica todos los resultados que se esperaban, a causa de la dificultad de propagar este hongo. Este parásito fué descubierto por Le Moult, presidente del Sindicato de Hannetonnage de Gorron (Mayena); encontró en un prado de Céaucé (Orne), gusanos blancos momificados y enteramente recubiertos por un enmohecimiento blanco, que se esparcía al propio tiempo por el suelo, y que era el micelio de un hongo análogo al de la muscardina del gusano de seda. Los ensayos de cultivo artificial de este hongo dieron a los señores Prilleux y Delacroix muy buenos resultados, y se procuró esparcir por el suelo los esporos del *Botrytis tenella,* a fin de contaminar todos los gusanos blancos. Pero precisan condiciones especialmente favorables para que este moho se desarrolle hasta el punto de determinar la destrucción completa de las larvas de los melolontas, y se ha debido renunciar al intento de hacer que entre en la práctica agrícola este nuevo modo de destrucción.

No existe, pues, actualmente ningún medio seguro e infalible de desembarazarnos de los ataques de los gusanos blancos, y si los procedimientos que acabamos de enumerar permiten atenuar hasta cierto punto los estragos de estas larvas, no debemos olvidar que la manera más segura de evitarlos es el dirigirnos contra insectos perfectos, los abejorros, y que su recogida racionalmente practicada es lo único que permite llegar a un éxito completo.

INSECTOS NOCIVOS A LOS CEREALES

TISANÓPTEROS

El trips de los cereales *(Thrips cerealium)* (fig. 96) es un pequeño insecto de cuerpo cilíndrico, de 1 a 2 milímetros de longitud; sus piezas bucales están dispuestas para la succión; sus alas, muy estrechas, llevan unas pestañas finas y largas que forman un fleco a cada lado; las patas, cortas y bastante fuertes, terminan en ventosas. El macho difiere de la hembra por la falta de alas. La larva es amarillenta y áptera. Estos pequeños insectos invaden las espigas del trigo y del centeno en el momento de la formación; pinchan los granos, los chupan y determinan su atrofia. Hay que aconsejar las siembras precoces, de manera que las espigas ya estén formadas en el momento de la aparición de los trips y que puedan resistir sus ataques. Quemar el rastrojo después de la cosecha.

Fig. 96.—Trips de los cereales.

El trips adornado *(Thrips decora)* causa los mismos perjuicios.

COLEÓPTEROS

El gorgojo del trigo *(Calandra granaria* o *Sitophylus granarius)* (fig. 97) tiene de 3 a 4 milímetros de longitud; su forma es alargada, su cabeza se prolonga con un *rostro* muy largo que lleva dos antenas acodadas; el color es negruzco.

En la primavera, durante el mes de abril, es cuando los gorgojos hacen su aparición; invaden los graneros y atacan los montones de trigo. Después de fecundada, cada hembra

hace con el rostro un agujero poco prolongado en el surco de un grano de trigo, y deposita allí un huevo; pone de este modo numerosos huevos en otros tantos granos de trigo. Bien pronto sale una larva del huevo; es blanca con la cabeza parda, está privada de patas y tiene unos 3 milímetros de longitud; devora toda el interior del grano, no respetando más que la cubierta exterior. Cuarenta días después de su eclosión, esta larva se ha transformado en insecto perfecto: sale entonces del grano y se renueva el ciclo. Hay, pues, aproximadamente cinco generaciones de gorgojos desde principios de mayo hasta fines de otoño, y se ha calculado que una sola hembra puede dar origen a 60,000 insectos en una temporada. Podemos tener una idea de los perjuicios que pueden resultar en los almacenes de esta multiplicación de los parásitos.—Durante el invierno, los gorgojos se refugian en las hendiduras de las maderas.

Fig. 97.—Gorgojo del trigo.

Germain ha indicado graves trastornos por parte del aparato respiratorio en los caballos que consumían cebada pulverulenta por la destrucción causada por el gorgojo.

Medios de destrucción.—Se han indicado un número bastante grande de remedios, pero muchos son a la vez poco prácticos y sin gran eficacia. Indicaremos los principales:

1.° Por de pronto hay que aconsejar la más escrupulosa limpieza. La *remoción* frecuente con la pala molesta considerablemente a los insectos, pero los resultados obtenidos son insuficientes. Es útil dejar en un rincón un montón de trigo sin remover: los gorgojos se refugian allí, y se les destruye inundando el montón con agua hirviendo.

2.° Se impone la limpieza y la *desinfección de los graneros* invadidos; una vez al año, se encalan las paredes (10 kilogramos de cal viva por 100 litros de agua y 5 de petróleo); se alquitranan las vigas y se quema azufre, después de haber tapado bien todas las aberturas: para 100 metros cúbicos de aire, se queman 3 kilogramos de azufre.

mezclados con 200 gramos de salitre a fin de facilitar la combustión, y se dejan actuar los vapores de ácido sulfuroso durante cuarenta y ocho horas. Los vapores emitidos por el sulfuro de carbono son también muy activos.

3.º Los *insecticidas* pueden aplicarse sobre el trigo atacado. El mejor es el sulfuro de carbono; está especialmente indicado para el tratamiento de cantidades de grano que no excedan de 10 hectolitros. Se puede poner el grano atacado en un recipiente, como un tonel desfondado por un extremo; después de llenarlo en sus nueve décimas partes, se echa el sulfuro de carbono en cantidad de 20 gramos por hectolitro, se tapa el tonel colocando de nuevo el fondo, se le hace rodar por el suelo varias veces y se deja durante veinticuatro o cuarenta y ocho horas; al cabo de este tiempo, se abre y se orea el grano pasándolos por un harnero. Podemos poner también el sulfuro de carbono en un plato para el cual se ha dejado un espacio adecuado en el tonel y contentarnos con cerrar éste por medio de su tapa poniéndole pesos encima. Esta pequeña operación se ha de hacer al aire libre o en un cobertizo bien aireado, y lejos de toda llama, pues el sulfuro de carbono emite, a la temperatura ordinaria, vapores tóxicos y muy inflamables. Cuando se han de tratar grandes cantidades de granos, se le extiende por el suelo del granero formando una capa de 50 ó 60 centímetros de altura; se hunden hasta cerca del cuello y a distancias de 1'5 a 2 metros unos de otros varios frascos de boca ancha y de 250 centímetros cúbicos de cabida llenos de sulfuro de carbono, se destapan los frascos, e inmediatamente se cubre el conjunto con toldos, cerrando puertas y ventanas; se dejan así varios días, pasados los cuales se ventila perfectamente. El ácido cianhídrico ha sido también aconsejado; pero es un veneno extraordinariamente peligroso, de un manejo muy delicado y que no podemos aconsejar.

4.º El *calor* es muy eficaz; Schribaux ha demostrado con experimentos probatorios que se podía sostener el trigo a la temperatura de 60º durante una hora, sin alterar la facultad germinativa de los granos, con la condición de que éstos estén completamente secos; ahora bien, basta con ex-

poner los gorgojos a un calor de 50° durante diez minutos para acarrear su muerte. Pueden utilizarse unas estufas rotativas especiales; pero este procedimiento no deja de ser costoso, y tiene además el inconveniente de desecar y disminuir el volumen del grano (véase *Destrucción de los insectos nocivos*, pág. 482).

5.° Las *aventadoras de gran velocidad,* que proyectan los granos de trigo contra una plancha metálica y aplastan los que contienen larvas, pueden ser utilizadas con éxito; pero no se obtiene con ellas la destrucción de los huevos y de las larvas jóvenes.

6.° La *conservación de los granos en silos* es el mejor preservativo, que, sobre todo en los países cálidos, está completamente indicado; se meten los granos a una profundidad de 0'50 a 1 metro, de manera que el calor no pase de 12°; como medida de precaución se añaden 15 gramos de sulfuro de carbono por hectolitro. Las cubas de cemento armado o de mampostería son también muy útiles.

El gorgojo del arroz *(Calandra oryzæ)*, de la misma talla que el anterior, pero con cuatro manchas rojizas sobre los élitros, ataca el arroz, las pastas para sopa y los granos de diferentes cereales.

El aguijón o saperda frágil *(Calamobius marginellus* o *Agapanthia marginella)* es un pequeño coleóptero longicorne de 5 milímetros a 1 centímetro de talla; su color es gris ceniciento; sus antenas tiene una vez y media la longitud del cuerpo.

El insecto aparece en junio, en el momento de la floración del trigo; la hembra pone un huevo a un agujerito que hace en la base de la espiga, y el huevo cae precisamente al nivel del primer nudo que encuentra del tallo. Aparece una larva de color amarillo pálido, es el *gusano del trigo;* roe el interior del tallo sube y hasta la base de la espiga, la cual, mal sostenida, no tarda en desprenderse y en caer; no queda más que el tallo del trigo, derecho como un punzón: esto ha hecho que se diese el apodo de *aguijón* al insecto causante del destrozo. La larva desciende nuevamente a la parte infe-

rior del tallo y va a metamorfearse casi a ras del suelo para pasar el invierno y la primavera.

Este insecto ha cometido serios destrozos en el departamento de la Charenta.

Es necesario segar el trigo muy corto, a fin de llevarse la ninfa del insecto, que se encuentra casi siempre a unos 6 centímetros de distancia del suelo. Se puede también, después de la siega, arrancar el rastrojo y quemarlo para estar seguro de destruir todas las ninfas.

Fig. 98.—Zabro de los cereales, adulto y larvas.

El escarabajo giboso o zabro de los cereales *(Zabrus gibbus)* (fig. 98) tiene 1'5 centímetros de longitud; es completamente negro y presenta un tórax bastante abombado, lo cual le ha merecido el epíteto de giboso; los élitros presentan ocho estrías punteadas. Es uno de los raros escarabajos nocivos a la agricultura.

Ataca los campos de cereales, durante el mes de junio: por la noche devora los granos *todavía en estado lechoso.* El aparejamiento y la puesta tiene lugar en seguida; las larvas aparecen al fin de la estación y no son menos nocivas que los insectos perfectos; son alargadas, tienen casi 3 centímetros de longitud, de color amarillo, con la cabeza y los tres primeros anillos negros, tienen fuertes mandíbulas y llevan en la espalda placas transversales; quedan ocultas durante el día en profundas galerías que han practicado en el suelo y que a veces tienen más de 15 centímetros; salen por la noche para roer el tallo y las hojas del *trigo tierno;* en el Norte y en el Paso de Calais han obligado con frecuencia a los cultivadores a repetir la siembra. No limitan sus destrozos al otoño, sino que se muestran también en primavera, atacando siempre el trigo verde. Se metamorfosean hacia fines de mayo.

Destruir el insecto perfecto. Matar de hambre las larvas

dejando en barbecho el campo atacado y destruyendo todas las hierbas por medio del laboreo o con la cal viva en septiembre u octubre. Alternar el cultivo del trigo con el de la avena. Proteger los campos no invadidos por medio de zanjas de 50 centímetros de profundidad por 35 de ancho, en cuyo fundo se echa una capa de 5 a 7 centímetros de grosor de cal recientemente apagada.

Los *zapadores* o *elatéridos* son coleópteros de 1 centímetro todo lo más, de cuerpo alargado y aplastado, que comprende varias especies nocivas a los cereales y a diferentes cultivos; citaremos:

El zapador de la mies *(Elater* o *agriotes segetis)* (fig 99), de color gris amarillento;

El zapador obscuro *(Elater obscurus)*, que se encuentra sobre todo en el Mediodía y en el Oeste;

El zapador rayado *(Elater lineatus)*;

El zapador escupidor *(Elater sputator)*;

El zapador velludo *(Elater niger)*;

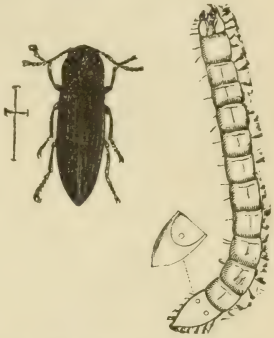


Fig. 99.—Zapador de las mieses.

El zapador sanguíneo *(Elater sanguineus)*, etc.

Se les encuentra en mayor o menor abundancia durante todo el año y por todas partes; en los campos, los bosques, los parques, los prados y los jardines. Todos estos insectos presentan la particularidad de saltar cuando se les pone de espaldas; así logran ponerse sobre las patas, siendo así que la pequeñez de éstas no les permitiría enderezarse. Estos saltos los efectúa por medio de un punzón, que es prolongación de la parte ventral del coselete, que penetra en una canal correspondiente del abdomen; cuando se tiende de espaldas el insecto, se le ve ponerse rígido haciendo salir la punta del coselete y luego se distiende bruscamente: la espina golpea entonces fuertemente la cavidad del abdomen, en donde está

alojada, dejando oír un ruido seco, y el choque resultante lanza al aire el insecto hasta a una altura unas diez veces mayor que la de su cuerpo; el zapador repite esta curiosa maniobra tantas veces como es necesario para lograr colocarse en situación normal. El pequeño ruido que produce le ha hecho dar el nombre de *albeitar*.

Tan sólo las larvas son perjudiciales para los cultivos. Después del acoplamiento, la hembra del zapador pone unos huevos pequeñísimos al pie del tallo de las plantas jóvenes: salen de ellos larvas de cuerpo delgado, alargado y cilíndrico; su color es amarillento, brillante; su talla máxima es de unos 2 centímetros; su piel es escamosa, muy dura, lo que les hace difíciles de aplastar entre los dedos; de aquí el nombre de *gusanos alambres*, con que generalmente se les conoce; también se les llama *gusanos amarillos;* su desarrollo es muy largo: se asegura que exige cinco años. Estas larvas son extraordinariamente voraces y muy perjudiciales; atacan las raíces tiernas de casi todas las plantas cultivadas, sobre todo las radículas de los granos de cereales en germinación; las roen practicando agujeritos al nivel del cuello y determinan el agotamiento, y luego la muerte de la plántula. Los sembrados, sobre todo de primavera (trigos y avenas), sufren los ataques de los zapadores y a veces pueden ser completamente destruídos. Durante el invierno, las larvas se hunden bastante profundamente en el suelo y quedan aletargadas esperando el despertar de la vegetación.

Estas larvas son difíciles de destruir. Es más fácil atacar los insectos adultos, que se pueden recoger en gran número sin trabajo. Contra las larvas se pueden ensayar los procedimientos indicados para los gusanos blancos: se ha aconsejado esparcir por el suelo cal procedente de las fábricas de gas; el *crud amoníaco* se ha mostrado muy eficaz. Se pueden efectuar también labores profundas a finales de estío, a fin de llevar las larvas a la superficie del suelo y recogerlas; las plantas de primavera, por ejemplo, las remolachas, es prudente contentarnos con pasar un pesado rodillo por el terreno antes y después de la siembra con objeto de inmovi-

lizar las larvas durante cierto tiempo y permitir a las plantas que crezcan con seguridad.

Se puede ensayar recoger las larvas con auxilio de cebos; han dado buen resultado trozos de patata; se entierran a unos 5 centímetros de profundidad a distancias de 1'50 a 3 metros, marcando cada sitio de emplazamiento por medio de un tronco; se les visita al día siguiente o algunos días después.

Targioni-Tozzetti recomienda el sulfuro de carbono solo o en emulsión con aceite de pescado y el 4 por 100 de lejía de potasa; se vierte en agujeros distantes de 1 metro, a razón de 20 ó 30 gramos por metro cuadrado.

La mostaza blanca es una de las pocas plantas que no se ven atacadas por las larvas alambre; se la puede utilizar como cultivo alternante en los terrenos invadidos. Finalmente, la sulfatación de los sembrados de primavera no debe ser descuidada.

El tenebrión molinero *(Tenebrio molitor)* es un coleóptero pardo obscuro, de 12 a 15 milímetros de longitud, de élitros rayados longitudinalmente y cuyo tórax tiene igual anchura que el abdomen. Su larva se parece extraordinariamente a la del zapador; es filiforme, de un amarillo brillante y tiene tegumentos lisos y sólidos como esta última; pero en el extremo del abdomen lleva dos espinillas erectas, y así alcanza una talla más considerable (hasta 3 centímetros). Vive en la harina y en el salvado, y habitualmente se la conoce con el nombre de *gusano de la harina;* los perjuicios que ocasiona no resultan tanto del alimento que consumen como de sus excrementos y de sus despojos, que quitan a la harina todo valor nutritivo. Añadiremos que se utilizan para alimentar cierto número de pájaros (ruiseñores).

El criócero de la cebada *(Crioceris menalopa)* tiene 6 milímetros de longitud; su cuerpo es cilíndrico; los élitros son azules; el tórax rojo, y la cabeza negra. Las larvas se muestran en el mes de junio; son rojas y forman pequeñas masas esféricas sobre las hojas de la cebada y de la avena; no ocasionan perjuicios serios.

El abejorro solsticial o de San Juan *(Rhizotrogus solsti-*

cialis) aparece a fines de junio. Es de más pequeña talla que el abejorro vulgar; sus élitros son amarillos y llevan pelos; el coselete y la cabeza son también de color pardo amarillento y cubiertos de vellosidades. Su género de vida es semejante al del abejorro ordinario. Las larvas son idénticas a los gusanos blancos, aunque más pequeñas, y su ciclo evolutivo es únicamente de un año; roen también las raíces de las plantas, y se les destruye del mismo modo.

Fig. 100.
Anisoplia de los cereales.

El anisoplia de los cereales *(Anisoplia segetum)* (fig. 100) no pasa de 1 centímetro de longitud; los élitros son de color marrón; el coselete y la cabeza son de un verde bronceado y recubiertos de pelos amarillos. Ataca sobre todo el centeno, del cual roe las hojas y los granos tiernos.

El anisoplia ortícola *(Anisoplia* o *Phyllopertha horticola)* tiene la misma talla y la misma coloración, pero no presenta pubescencia.

Estos dos pequeños abejorros de coselete verde aparecen en mayo y junio; atacan los cereales (trigo, avena y centeno) y roen los granos. Sus larvas, semejantes a pequeños gusanos blancos, roen las raíces de todas las plantas sin distinción; pueden mostrarse particularmente perjudiciales en los campos de cereales y en los prados. En este último caso, se recomienda destruirlos con agua muy salada o con una disolución acuosa al décimo de amoníaco líquido.

LEPIDÓPTEROS

La alucita o sitotroga de los cereales *(Sitotroga cerealella)* es un tineido de pequeña talla (5 a 6 milímetros de longitud), de largas antenas filiformes, de color amarillo agrisado, con algunos puntitos obscuros y reflejos plateados en las alas

(figura 101). Ataca diferentes cereales, el trigo, el centeno, la avena, la cebada y el maíz, y ha empezado a ejercer sus destrozos a partir del siglo XVIII por el SO. de Francia; se le ha indicado por primera vez en Saintonge, hacia 1750, y se le conocía entonces con el nombre de *mariposa de Angoumois;* se extendió luego hasta el Centro y el Mediodía, ocasionando devastaciones considerables; los departamentos del Indre y del Cher tuvieron particularmente que sufrir en el transcurso del siglo pasado. Pero esta peligrosa mariposa disminuyó de importancia a medida que en las explotaciones agrícolas se fueron empleando las trilladoras mecánicas, las cuales, sometiendo los granos a golpes enérgicos, matan las orugas en ellos encerradas.

Fig. 101.
Alucita de los cereales.

Esto es tanto más ventajoso, cuanto más peligrosa es la alucita, puesto que da *dos generaciones por temporada.* La primera generación aparece poco antes de la siega, y entonces se ven volar las alucitas por los campos y por los graneros; cada hembra fecundada deposita un pequeño huevo de color rojo en el surco de un grano de trigo o en las glumas y glumillas de las espigas. Una semana después de la puesta, todas las orugas han salido, y cada una penetra en el interior del grano sobre el cual se encuentra por un agujero labrado en el surco. En este momento se ha hecho la siega, y los granos se han llevado al granero, en donde las orugas acaban su desarrollo; roen todo el albumen, respetando únicamente la corteza, y así alcanzan 6 milímetros de longitud; son blandas y blancas. Después de haber vaciado el interior del grano, la oruga practica un corte circular en la corteza; labra un capullo y se transforma en crisálida; ésta empuja la tapadera practicada por la oruga y se metamorfosea en una pequeña mariposa, que sale del grano por esta abertura y vuela por el granero. Muy pronto tiene lugar el aparejamiento, y nuevos huevos, en número de sesenta a ochenta como la primera vez, son depositados sobre los granos; las

orugas que salen devoran la harina del grano y pasan el invierno en estado de crisálida: la mariposa no sale hasta la primavera siguiente. Vemos, pues, que la primera generación puede ocurrir sobre la planta, pero luego puede reproducirse muy bien en los graneros, y perpetuarse de esta suerte la mariposa sin aparecer por los campos.

Pueden quedar inutilizadas las siete octavas partes de la cosecha. Los granos invadidos parecen indemnes; pero, apretándolos con los dedos, se aplasta el cuerpo de las orugas, y sale de ellos una papilla blanquecina que provoca una irritación de la piel, pues estos insectos poseen propiedades vesicantes: la harina y aun el pan fabricados con trigo atacado producen a veces mal de garganta, ulceraciones y otros diversos accidentes.

La tiña de los granos *(Tinea granella)* (fig. 102) es también, como lo indica su nombre, un tineido; su talla es la mitad que la de una alucita: 6 milímetros de longitud y 16 milímetros de envergadura; el cuerpo es de color agrisado; las alas posteriores son agrisadas; las alas anteriores son amarillentas, llevan manchas negras y están ensanchadas hacia su extremo; las cuatro son franjeadas.

Fig. 102. — Tiña de los granos.

Esta pequeña mariposa aparece al principio de julio, y al revés de la alucita, cuya primera generación puede depositarse en los campos sobre los trigos, la tiña ataca *siempre* los granos puestos ya en el granero. La hembra deposita sus huevos en los montones de trigo. Pequeñas orugas blanquecinas salen durante el agosto y roen los granos; cada una de ellas ataca *sucesivamente* varios granos, aunque de un modo

incompleto, y junta unos con otros con una ligera teleraña. Después estas orugas, llegadas a su completo desarrollo, abandonan los montones de trigo y van a ocultarse en las rendijas de las paredes y del techo para transformarse en crisálidas. Pasan así el invierno y no se metamorfean en insectos perfectos hasta la primavera siguiente. No hay, pues, más que *una sola generación*.

Destrucción de la alucita y de la tiña. — Lo mismo que contra el gorgojo del trigo (pág. 147). Prevenir el mal tapando las rendijas de las paredes y conservando los graneros en una perfecta limpieza. Tratar el trigo atacado por el sulfuro de carbono. Recurrir a procedimientos mecánicos: aventadoras especiales, llamadas *mata-polillas*, como las de Herpin y de Doyère, rompen los granos atacados: para la alucita, las máquinas trilladoras cumplen este objeto. Es hasta conveniente, para detener los destrozos de esta mariposa, hacer la trilla inmediatamente después de la siega. La remoción con pala, presta también buenos servicios: se lanza con fuerza el grano contra una pared a fin de matar las orugas, o bien se remueve el trigo para obligar a las orugas a abandonar los granos; éstas suben por las paredes y allí se las aplasta. Cuando se nota la presencia de la tiña, lo mejor es desinfectar el grano y mandarlo al molino.

La mariposa gris de la harina *(Ephestia Kuehniella)* es una pirálida, cuyos perjuicios en los molinos son con frecuencia muy importantes: no ha resultado peligrosa hasta 1884, en cuya época se supone que había venido del Asia por Rusia. Esta mariposa tiene 1 centímetro de longitud y 2'5 de ala a ala: sus alas superiores son de un gris obscuro, con puntitos y manchas negras; sus alas inferiores son de un gris claro. Tiene de 3 a 6 generaciones sucesivas, y se le encuentra durante todo el año en las harinerías y en los molinos: cada puesta se compone de unos 300 huevos. La oruga tiene 1 centímetro de longitud: es de color rosado, excepto la cabeza, que es amarilla, y el primero y el último anillos que son negros.

Las orugas hacen galerías en la harina: juntan los montones y aglomeran las partículas de harina y hasta los granos

por medio de filamentos sedosos que tejen en abundancia; constituyen de esta suerte una borra espesa; la harina aglutinada y emporcada con los excrementos queda inutilizable y puede determinar graves enfermedades si se emplea para la alimentación del ganado; con la borra, las orugas obstruyen además los conductos elevadores, invaden los cernedores y dificultan su funcionamiento. Se metamorfosean en las rendijas del suelo y de las paredes.

Es preciso desinfectar completamente los lugares contaminados; para esto conviene retirar de ellos las harinas y escaldar en seguida las paredes, el suelo y las vigas con agua hirviendo que contenga un poco de sosa en disolución, o con vapor a presión, el embadurnamiento de las paredes con una solución alcohólica de nicotina adicionada con carbonato de sosa da también buenos resultados. Se puede completar esta limpieza con una desinfección por el ácido sulfuroso o el sulfuro de carbono, según hemos aconsejado respecto el gorgojo. Sin quitar la harina, se pueden destruir las mariposas espolvoreando las maderas y los aparatos en marcha con polvo de piretra, a razón de 1 a 3 gramos por metro cúbico de espacio; la cantidad de piretra mezclada con la harina no pasa nunca de 1 gramo por 100 kilogramos de harina; es, pues, muy pequeña y sin peligros para el consumidor; se atacan mejor las orugas por medio de embadurnamientos de las paredes y de las maderas con una disolución alcohólica de nicotina adicionada con carbonato de sosa (página 496). En los molinos se cepillan las telas de los conductos atando cepillos especiales entre los cangilones de las correas elevadoras. Limpiar la harina por medio de tamizados.

La *Ephestia elutella* es una mariposa muy próxima a la anterior, pero de talla más pequeña. Ataca diferentes substancias alimenticas: pastas, chocolates, bizcochos del ejército y de la marina. También puede causar graves daños en los almacenes en donde se conservan las tortas de cacahuete para alimentación del ganado. Se emplean los mismos medios de destrucción que contra la *Kuehniella;* también puede intentarse el capturar gran parte de las mariposas de la primera

generación, disponiendo, desde la primavera, en los almacenes invadidos, recipientes que contengan una mezcla líquida en fermentación compuesta del 10 por 100 de melaza y del 90 por 100 de agua; pero el mejor medio de resguardarse de sus ataques es conservar las provisiones en latas o en recipientes perfectamente cerrados.

La noctuella del trigo *(Agrotis tritici)* es una mariposa de color cenicienta, cuyas alas inferiores son enteramente blancas y las superiores agrisadas con manchas bordeadas de negro. Su oruga, que se parece a la de una noctuella muy próxima, la *Agrotis segetum,* es conocida como ésta con el nombre de *gusano gris,* a causa de su color; aparece a principios de julio, en el momento de la floración de los trigos, y los devora durante todo el verano; roe el cuello de los tallos y ataca los granos, tanto en estado lechoso como completamente maduros. Pasa el invierno en el suelo y reanuda sus destrozos al principiar el año siguiente hasta el mes de mayo, en cuya época, habiendo alcanzado 5 centímetros de longitud, se hunde en la tierra para transformarse en insecto perfecto; éste hace la puesta en junio o julio, y la eclosión de las orugas tiene lugar poco después.

La noctuella de la siega *(Agrotis segetum)* ataca el trigo de un modo semejante, como también a otras plantas, sobre todo la remolacha. Por esto la estudiaremos entre los insectos nocivos a las plantas forrajeras; los medios de destrucción podrán también aplicarse al anterior.

La noctuella del maíz *(Noctua* o *Leucania Zæ)* es una mariposa de alas inferiores casi blancas y alas superiores de un gris rojizo, manchadas con cinco o seis puntos negros en la hembra. La oruga, del tamaño de un *gusano gris,* y también de color agrisado, vive en el interior de las espadices hembras del maíz, en donde produce serios destrozos.

La sesamia del maíz *(Sesamia monagrioïdes)* es una noctuella que ha producido graves perjuicios en las plantaciones de maíz de Argelia y de las Landas. En julio, las orugas roen la medula de los tallos y alcanzan su completo desarrollo a últimos de septiembre, época en que se vuelven crisálidas. Pueden haber dos o tres generaciones anuales.

La pirala del maíz *(Botys* o *Pyrausta nubilalis)* es una mariposa de 2'50 a 3 centímetros de envergadura; tiene las alas superiores de un pardo rojizo, atravesadas por dos fajas más obscuras; las alas inferiores son negruzcas y atravesadas por una ancha faja de un color amarillo pálido; todas las alas llevan un largo fleco. La hembra deposita sus huevos en el panículo de las flores masculinas del maíz; la tierna oruga labra una ancha galería en el interior del tallo, roe toda la parte medular y debilita el tronco; el desarrollo de la mazorca queda por consiguiente dificultado, y la planta se tuerce hacia el suelo. Esta peligrosa oruga es de un blanco amarillento y alcanza 2'50 centímetros; se transforma en la parte inferior del tallo en una crisálida de color pardo rojizo; la mariposa sale en primavera. Se ha de procurar, pues, quemar antes de esta época todos los tallos atacados. Esta pirala ataca también el cáñamo y el lúpulo.

HEMÍPTEROS

El pulgón del trigo *(Aphis granaria)*, el pulgón áptero (figura 103), tiene de 2 a 3 milímetros de longitud; es verde, con los ojos, la boca y los cuernos negros. El pulgón alado (figura 104) tiene el abdomen verde, y la cabeza y el coselete leonados.

Fig. 103. — *Aphis granaria* áptero (ampliado).

En junio, se les encuentra en abundancia sobre las espigas del trigo; chupan la savia y dificultan el crecimiento de los granos.

El pulgón de las raíces *(Rhizobius radicum)*, en lugar de vivir como el precedente sobre los órganos aéreos de los cereales, se encuentra tan sólo sobre las raíces, de las cuales chupa la savia; no lleva alas.

El pulgón del maíz *(Aphis maïdis)*, el pulgón áptero, es negro azulado; el alado es grisáceo con cuatro rayas negras transversales sobre el dorso. Vive en las raíces del maíz y de otros diversos cereales. Sobre todo abunda en agosto y priva a los granos de madurar convenientemente. Hay que quemar los rastrojos invadidos.

Fig. 104.—*Aphis avanaria* alado (ampliado).

Cicadella de la avena *(Cicadella sex notata)*; la cicadella de seis bandas vive sobre la avena, cuyas hojas chupa, pero con rareza causa perjuicios. Es un insecto de 3 milímetros de longitud, de color amarillo con manchas pardas. Las hojas picadas se secan y amarillean.

DÍPTEROS

La cecidomia destructiva o mosca de Hesse *(Cecidomyia* o *Mayetiola destructor)* (fig. 105), es una pequeñísima mosca de 3 milímetros de longitud, de patas larguísimas y frágiles, cuya forma recuerda la del mosquito; tiene un color gris negruzco con círculos rojos sobre el abdomen; las alas llevan una ligera pelusilla agrisada, y, en reposo, están horizontalmente extendidas sobre el dorso; las piezas bucales no están dispuestas para picar.

Las cecidomias destructivas empiezan a aparecer en abril; las hembras depositan sus huevos por medio de un delgado taladro en los surcos longitudinales de las hojas del trigo; estos huevos tienen un tinte anaranjado y son en número de 80 a 100. Las larvas nacidas descienden a lo largo de la hoja, se detienen a veces en el tallo a la altura del nudo correspondiente a la hoja, pero más frecuentemente van hasta la base misma del tallo; no penetran en el interior de éste,

pues se nutren por succión de la savia; pero merced a esta succión persistente, acaban por labrarse un pequeño hoyo en el tronco, en el cual queda alojado el insecto. Resulta de ello la atrofia del tallo del trigo, que no tarda en secarse y después en romperse. En estas cavidades es en donde se transforman en ninfas, pequeñas cáscaras parduscas que tienen el aspecto de un grano de lino y cuya presencia se reconoce por la hinchazón de la parte inferior del tallo (figura 106). Generalmente, hay tres o cuatro generaciones anuales, pero puede llegar hasta seis; las últimas son las más peligrosas, pues las larvas de las cecidomias que vuelan en septiembre atacan las plantas del trigo recientemente sembrado y las destruyen en su mayor parte.

Fig. 105. — Cecidomia destructiva (*Cecidomyia destructor*).

La cecidomia destructora ataca también el centeno y la cebada. Con frecuencia causa graves perjuicios en los campos de cereales; particularmente han sufrido mucho el Bocage vendeano, la Charenta, el Gers, el Tarn y el Alto Garona; en Argelia se han valorado los daños anuales en algunas decenas de millones. Es muy nociva en América, en donde se la designa con el nombre de mosca de Hesse *(Hessian Fly)*; en efecto, fué introducida verisímilmente cuando la guerra de la Independencia con el forraje de los regimientos de dragones de Hesse contratados por el gobierno inglés.

Medios de destrucción. — Para evitar las devastaciones de esta cecidomia, es bueno efectuar tardíamente la siembra del trigo, es decir, después del 20 de octubre, pues en esta época la última generación de insectos ya ha dejado de volar. Ha de practicarse la alternancia de los cultivos con objeto de privar a las larvas del alimento que les conviene;

al trigo puede sucederle la avena, que no es atacada, o cualquier otra planta; mas, para ser eficaz, esta medida ha de aplicarse en toda la región. No es indiferente la elección de la variedad de semilla; las clases de paja dura, como el trigo de Burdeos, han de ser preferidas. El único medio directo que se puede aplicar es el arranque y la incineración del rastrojo atacado inmediatamente después de la siega; así se destruyen las ninfas; deben también quemarse los residuos de la trilla o cascabillo que contienen ninfas, o mejor colocarlas en silos con hierbas frescas para alimentación del ganado. Pero existen en estas ninfas numerosos parásitos que viven a sus expensas y que son suficientes para destruirlas; así las grandes invasiones de cecidomias han quedado casi siempre detenidas por estos preciosos auxiliares; no es, pues, conveniente quemar los rastrojos de una manera desconsiderada.

Fig. 106.—Hinchazón del tallo en el sitio en donde se han fijado las ninfas de la cecidomia destructiva.

La cecidomia de la avena *(Mayetiola avenæ)* es muy semejante a la del trigo, ataca únicamente a la avena; ha causado perjuicios en el Poitou hace una veintena de años.

La cecidomia del trigo *(Diplosis tritici)* (fig. 107) es todavía más pequeña que la cecidomia destructiva, tiene apenas 2 milímetros de longitud y es completamente amarilla. En cuanto a sus perjuicios son de índole muy diferente, pues ataca la espiga del trigo y no el tallo.

Estas cecidomias aparecen en verano, en el momento de espigar los trigos, y vuelan por la tarde en gran número: las hembras depositan sus huevos entre las glumas de las

espiguitas, por medio de su taladro. Algunos días después salen pequeñas larvas, al principio blanquecinas y luego de un amarillo anaranjado, y se ponen inmediatamente a chupar la savia de los granos nacientes, cuya atrofia determinan. A fines de julio su desarrollo ha terminado: tienen entonces 2 milímetros de longitud, se incurvan, se enderezan y así saltan a tierra para hundirse en el suelo al pie de los tallos: se transforman en ninfas para invernar y no vuelven a salir hasta el mes de junio siguiente, bajo la forma de moscas.

Fig. 107. — Cecidomia del trigo (*Diplosis tritici*).

Los perjuicios causados son a veces considerables. Hay que aconsejar la siembra tardía; los trigos barbados, que se prestan menos fácilmente a la puesta, han de ser preferidos. Deben hacerse labores profundas, con objeto de enterrar las larvas lo más hondo posible. Se ha recomendado quemar los residuos de la trilla del trigo, pero es preferible abstenerse de esta práctica, por otra parte, poco eficaz, pues se corre el riesgo de destruir parásitos, que son los más poderosos enemigos de las cecidomias.

La oscinia devastadora (*Oscinia vastator* o *pusilla*), es un pequeño moscardón de 1'50 milímetros de longitud y de color negro; el tórax es tan ancho como la cabeza y algo más largo que el abdomen. Ataca la cebada y la avena, y a veces también el trigo; deposita en la primavera sus huevos sobre la semilla de la cebada; las pequeñas larvas, que son de un amarillo brillante, roen en junio el vértice de los tallos, después las hojas centrales y el interior de los tallos hasta el primer nudo; se transforman en ninfas entre las vainas foliarias, y a principios de julio aparecen los in-

sectos perfectos; esta segunda generación ataca los granos de avena maduros. Puede haber una tercera generación, que hace la puesta en octubre en los sembrados de trigo.—Esta mosca raramente es peligrosa; tiene, por otra parte, como parásito un himenóptero, el *Sigalphus caudatus*.

Clorops. — Los clorops son pequeños moscardones próximos a las oscinias, caracterizados por sus ojos de color verde, cuyas larvas roen el interior de los tallos de los cereales y a veces han resultado peligrosísimos.

El clorops de pies articulados *(Chlorops tæniopus)* (figura 108) tiene 3 milímetros de largo y es de color amarillo: ataca el trigo, la cebada y el centeno. Aparece a principios de mayo, y la hembra deposita un huevo en la base de la espiga; quince días después tiene lugar la eclosión; la larva roe al principio la parte inferior de la espiga, luego desciende y hace en el tallo un túnel de varios centímetros de longitud; llegado al nivel del primer nudo, se detiene y se transforma en crisálida; los insectos perfectos salen veinte días después. Los vástagos atacados se atrofian, las espigas quedan verdes y no se despojan completamente de su vaina. La segunda generación se apareja en agosto o septiembre, y las hembras hacen la puesta sobre el trigo y el centeno recientemente sembrado; las larvas atacan los tiernos brotes, roen la parte central de los vástagos y producen la hinchazón de los tejidos en su base, en cuyo interior se transforman en ninfas para pasar el invierno.

Fig. 108. — Clorops de pies articulados.

El clorops lineal *(Chl. lineata)*, tiene 3 milímetros de longitud y es de color amarillo con rayas negras sobre el tórax y el abdomen. Ataca el trigo de la misma manera que el *Chlorops tæniopus*.

El clorops de Herpin *(Chl. Herpini)*, bastante semejante al anterior, ataca sobre todo la cebada.

Contra los clorops, se puede recurrir a la alternancia de

los cultivos y a las siembras tardías; hay que esforzarse también en destruir todos los tallos atacados. Ciertos himenópteros parásitos contribuyen poderosamente a su destrucción.

HIMENÓPTEROS

El cefo del rastrojo o cefo pigmeo *(Cephus pygmæus)* (figura 109); este himenóptero, que pertenece a la familia de los urocéridos, tiene cerca de 1 centímetro de longitud; su cuerpo, largo y delgado, es de color negro, con dos fajas amarillas sobre el abdomen; las alas son de un azul rojizo.

Fig. 109. — Cefo del rastrojo *(Cephus pygmæus)*.
1, Cefo muy aumentado; 2, Cefo sobre una espiga de centeno aumentado; 3, Larva de cefo en el interior de un tallo.

Aparece a fines de mayo; la hembra deposita por medio de su taladro un huevo en cada tallo de trigo o de centeno, inmediatamente debajo de la espiga. Las larvas roen la base de la espiga, se hunden en el interior del tallo, roen las paredes y se dirigen hacia el suelo perforando los nudos; al llegar a la base, en julio, han alcanzado su completo desarrollo; son blancas, con la cabeza parda; están desprovistas de patas y tienen 9 milímetros de longitud; se fijan cerca de las raíces y pasan el invierno protegidas por un capullo; han tenido cuidado previamente de practicar en el tallo una sección circular, con objeto de preparar la salida del insecto

perfecto. Los tallos atacados por las larvas de cefos se secan, las espigas se decoloran y no engruesan; se les distingue fácilmente de los tallos intactos, cuyas espigas son verdes y están inclinadas.

Después de la siega es preciso arrancar y quemar los tallos. Ciertos himenópteros parásitos, en particular el *Pachymerus calcitrator*, destruyen los cefos.

INSECTOS NOCIVOS A LAS PLANTAS FORRAJERAS E INDUSTRIALES

COLEÓPTEROS

Silfidos.—Los silfos atacan preferentemente las substancias animales en descomposición; pero algunos de ellos pueden también nutrirse a expensas de las plantas cultivadas y particularmente de la remolacha.

El silfo opaco *(Silpha opaca)* tiene 1 centímetro de longitud por 5 o 6 milímetros de ancho; es completamente de un pardo negruzco. El coselete está muy desarrollado y es de forma semicircular; tiene el aspecto de un escudo. Los élitros tienen los bordes vueltos y están redondeados por atrás. Las antenas terminan con una pequeña hinchazón en forma de maza.—La larva es mucho más peligrosa que el insecto perfecto, tiene 1'50 centímetros de longitud y es de color negro; su cuerpo, formado de doce segmentos, se ensancha por el centro, lo que le asemeja a una gruesa cochinilla.

Las larvas salen en la primavera; su voracidad es extremada, lo mismo que su agilidad; atacan las remolachas tiernas, a punto de recoger, cuyas hojas roen. En el mes de junio se hunden profundamente en la tierra y allí se transforman; unos diez días después aparecen los insectos perfectos, que son poco nocivos; invernan en el suelo. En la primavera, cada hembra deposita en el suelo una treintena de huevos; en un año pueden haber varias generaciones.

El silfo negro *(S. atrata)* y el silfo obscuro *(S. obscura)*, son muy semejantes al anterior, pero de mayor talla, y atacan del mismo modo en estado larvario los tiernos brotes de remolacha.

Remedios. — Se ha aconsejado hacer *siembras precoces:*

de este modo, las plantas están suficientemente desarrolladas y han adquirido bastante vigor para ofrecer una mayor resistencia al ataque de las larvas, cuando éstas aparecen.

No se ha de descuidar la mayor destrucción posible de los insectos perfectos, aunque éstos casi no sean peligrosos, pues la muerte de uno de ellos equivale a la de cinco a diez larvas; se pueden emplear trompas-cebos, por ejemplo, ollas barnizadas hundidas en el suelo con carne putrefacta.

Para destruir las larvas se puede utilizar la volatería, que se lleva a los campos por medio de gallineros ambulantes. Los insecticidas están sobre todo indicados. Las *emulsiones* de aceite de colza o de petróleo han dado buenos resultados. Los experimentos hechos en 1896, en el Paso de Calais y en el Sena y Marne, por H. Grosjean, inspector general de Agricultura, han demostrado la notable eficacia de las *papillas arsenicales;* desde la aparición de las primeras larvas de silfos se pulveriza una papilla con *verde de París,* según la fórmula de Riley, de manera que se recubran uniformemente todas las hojas de las remolachas; las larvas mueren rápidamente después de comer las hojas envenenadas, al paso que las remolachas tiernas no sufren nada con el tratamiento. Gaillot ha experimentado con el mismo éxito una papilla de sosa (véase *Destrucción de los insectos nocivos).*

Las larvas son a veces tan numerosas que agotan rápidamente la alimentación que les ofrece una plantación de remolacha e invaden los campos próximos; estas grandes invasiones se repiten por largos períodos, aproximadamente cada diez años. Entonces es ocasión de preservar los campos indemnes por medio de zanjas de paredes verticales o por medio de planchas de cinc de 15 centímetros de altura, inclinadas hacia el punto de donde ha de venir el ataque.

También es bueno vigilar los estercoleros; pues estos insectos que buscan las materias orgánicas en descomposición, pueden muy bien haber contaminado el estiércol.

La atomaria lineal *(Atomaria linearis)* ataca también la remolacha. Excede poco de 1 milímetro de longitud; su cuerpo es alargado, lineal, de color rojizo o pardusco; las antenas,

como una maza, alcanzan 0'5 milímetros de longitud. Los élitros son finamente punteados.

Todavía se conoce poco el modo de vivir de este pequeño coleóptero. El insecto perfecto aparece en el momento de la germinación de las semillas de remolacha, ataca la parte subterránea de la yema y la destruye. Si la planta ya ha brotado del suelo, el insecto practica unos agujeritos casi imperceptibles en la proximidad del cuello; con frecuencia la tierna remolacha se ennegrece y muere; puede no obstante resistir, pero bajo la influencia de las picaduras la raíz se vuelve angulosa, su tasa en azúcar disminuye y su manipulación en la fábrica se hace difícil. El insecto adulto ataca también las hojas, prosigue sus destrozos desde fines de mayo hasta principios de julio. La larva que le sucede vive probablemente del mismo modo.

Remedios. — Es prudente anticipar la siembra y apresurar el crecimiento de las remolachas empleando el nitrato de sosa a razón de 150 a 200 kilogramos por hectárea, con objeto de pasar más rápidamente el período crítico. Blomeger preconiza un abono constituído por 150 quintales de cal o por 400 quintales de cal de defecación por hectárea. También es bueno sembrar espeso para atenuar la intensidad de los destrozos, no dejando ni un momento de aclarar la plantación más que las plantas menos atacadas. Se ha aconsejado sumergir las semillas antes de la siembra en esencia de trementina, o mejor aún en aceite de camelina, a fin de alejar los insectos y evitar que las plántulas sean atacadas en el mismo momento de la germinación. Kühn ha obtenido buenos resultados sumergiendo durante veinte minutos las semillas de remolacha en una disolución compuesta de cinco partes de sulfato de magnesia, una parte de ácido fénico y 1 hectolitro de agua. La alternancia de los cultivos está perfectamente indicada; se substituírá la remolacha por el lino, el cáñamo, el maíz u otro forraje, no volviendo a la remolacha en el mismo campo hasta tres o cuatro años después. — Finalmente, se pueden utilizar los mismos insecticidas indicados contra los silfos.

El meligetes de la colza *(Meligethes æneus)* es un pe-

queño coleóptero, todo lo más de 2 milímetros de longitud, de forma ovoidal y de color verde bronceado. Ataca las flores de las crucíferas, sobre todo las de la colza y del nabo. A principios de junio las hembras depositan sus huevos en las mismas flores de la colza; las pequeñas larvas, que salen al cabo de quince días, tienen 3 ó 4 milímetros, roen las flores y las tiernas silicuas y así inutilizan los granos. Descienden luego al suelo para transformarse en ninfas dentro de una especie de capullo.

El único medio práctico de destrucción consiste en practicar muy tempranamente la recogida de los insectos perfectos.

El gorgojo de la colza (*Gripidius brassicæ*) ataca las silicuas, perfora los granos por medio de su rostro, los destruye si todavía no han llegado a la madurez, y en caso contrario tan sólo los altera.

Fig. 110. — Apión del trébol.

Recoge el insecto perfecto.

El apión del trébol (*Apion apricans*) (fig. 110) es un gorgojo de 3 milímetros de longitud, de un negro brillante y un rostro tan largo como la mitad del cuerpo. Su larva roe las tiernas semillas apenas formadas, sin atacar las partes foliáceas: tan sólo tiene 2 milímetros de longitud, es enteramente blanca e incurvada en forma de semicírculo. Se transforma en la misma flor, y el insecto perfecto aparece a fines de junio o en julio. — Este pequeño gorgojo es, pues, tan sólo peligroso para los tréboles cultivados con objeto de recoger el grano. Para destruirlo hay que renunciar a cosechar el grano y segar el trébol como forraje.

Fig. 111. — Gorgojo del apión montano (*Otiorhynchus ligustici*).

El gorgojo del apio montano (*Otiorhynchus ligustici*) (figura 111) es nocivo a un grandísimo número de plantas: leguminosas (trébol y alfalfa), árboles frutales, plantas ortí-

colas, etc., que ataca durante la noche. Tiene 1 centímetro de talla, y es de color terroso más o menos obscuro; su forma es abombada, y los élitros están soldados por la línea media: el insecto no es pues apto para el vuelo, y además carece de alas inferiores.

La recogida de los insectos adultos es bastante difícil, pues únicamente se puede efectuar por la noche; pero se pueden efectuar en los campos atacados, a distancia unos de otros, pequeños hoyos de 20 a 30 centímetros de profundidad, u otra clase de refugios, en donde los insectos se ocultan durante el día. Destruir las larvas con el sulfuro de carbono.

Fig. 112.—Negril de la alfalfa, adulto.

El negril o babota negra *(Colaspidema atrum)* es un crisomélido muy perjudicial a la alfalfa, sobre todo en el Mediodía de Francia, en donde ocasiona serios destrozos. Tiene de 3 a 4 milímetros de longitud; su cuerpo es ovalado y enteramente negro (fig. 112).

El insecto perfecto pasa el invierno debajo de tierra. Se muestra en primavera hacia fines de abril, y roe las hojas de la alfalfa. En esta época, las hembras depositan sus huevos, en número de unos 200, en las hojas inferiores de la alfalfa; al cabo de unos diez días salen numerosas larvas, al principio amarillentas y luego negras, que van a devastar las plantaciones próximas de alfalfa: cuando han devorado las hojas de un campo, invaden los demás, atravesando los caminos en largas filas negras.—Al cabo de un mes de existencia, en junio o julio, se hunden en el suelo y se transforman en ninfas; dos meses después ya están desarrollados los insectos perfectos, pero no salen hasta la primavera.

Medios de destrucción.—En el Alto Garona y en el Hérault, se recogen los insectos perfectos por medio de un aparato llamado *caza babottes;* es una caja ligera de abeto o de hojalata, larga y estrecha, en forma de canal (60 centímetros de longitud, 25 de ancho y 10 de profundidad), en

cuyo fondo se fija un mango de madera de 2 metros de longitud, y que se pasa como una hoz por los campos invadidos sobre la punta de los tallos; los insectos caen en la caja. Este aparato ha sido perfeccionado; el caza babotas Guilhem, que es arrastrado por un caballo, se ha de preferir el aparato sacudidor Bardoux, que se empuja hacia delante; las dos ruedas del aparato ponen en movimiento una placa que oscila alrededor de su eje e inclina los tallos sobre una artesa en la cual caen los insectos.

Tomándolo con tiempo, se puede disminuir considerablemente la importancia de los destrozos con una primera siega muy temprana; así se salva parte de esta siega y, además, cuando salen las larvas, en lugar de comer una alfalfa de segundo corte recientemente brotada, se encuentran en presencia de plantas ya viejas y coriáceas, que sus tiernas mandíbulas no pueden atacar. Entonces mueren de hambre o se dirigen a los prados artificiales próximos.

Pueden emplearse los *insecticidas* con eficacia. La cal viva recientemente apagada, proyectada sobre las hojas, se adhiere fuertemente a la substancia viscosa que segregan las larvas y las mata. El señor Solanet ha ensayado con éxito el cianamido de calcio; se mezclan íntimamente por braceado 100 kilogramos de cianamido *en polvo* lo más fino posible, con 200 kilogramos de yeso agrícola y 100 kilogramos de ceniza vegetal; se esparcen estos 400 kilogramos por cada hectárea de alfalfa, preferentemente con un repartidor de abonos, pues el cianamido irrita las mucosas de los que lo manejan; la operación se efectúa: ya después de hecha la primera siega, que es el momento más propicio, ya durante la segunda, cuando el insecto empieza a subir, ya también después de ésta, una vez fuera del campo antes de la desecación, mientras el insecto vive todavía en el suelo. El precio del cianamido es de unos 23 francos los 100 kilogramos.— En pequeños cultivos, para protegerse contra las invasiones, es preciso espolvorear todo el contorno del campo en una anchura de 1 ó 2 metros, con una mezcla en polvo muy fino de naftalina y de cal recientemente apagada (una parte de naftalina por tres de cal) o simplemente con ceniza; pero es

preciso dejar una tira del mismo ancho sin insecticida, pues las larvas se detendrán en esta faja-trampa, en donde deberá exterminárselas inmediatamente. Estos son los únicos medios algo prácticos que permiten luchar contra el negril.

La cásida nebulosa *(Cassida nebulosa)* es un crisomélido ovalado, cuya cabeza está oculta bajo el coselete y cuyo

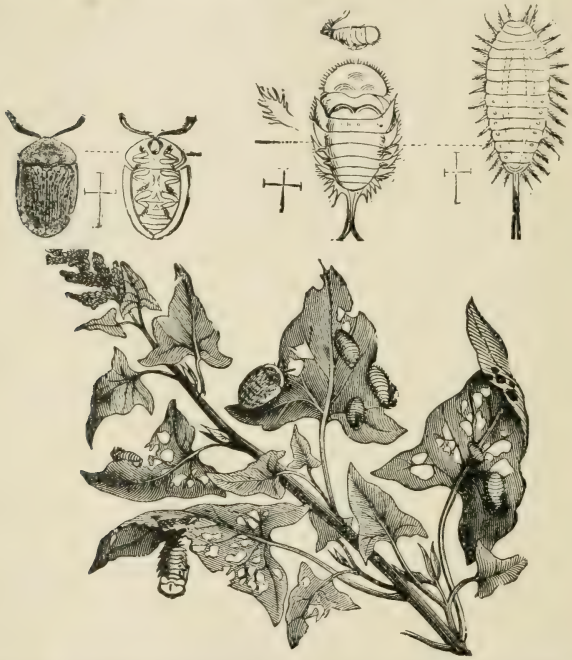


Fig. 113. — Cásida nebulosa, adulta, larva, ninfa y una familia de cásidas.

cuerpo, resguardado por las expansiones laterales del coselete y por los élitros, parece protegido por un caparazón semejante al de la tortuga. Su talla es de 0'5 a 1 centímetro y su anchura de 3 a 5 milímetros. Es de un tinte cobrizo muy claro con manchitas pardas (fig. 113).

Los insectos perfectos invernan y salen de su refugio en la primavera. Después del aparejamiento, las hembras ponen

sus huevos en la cara superior de las hojas de remolacha. De estos huevos salen poco tiempo después pequeñas larvas de un color verde claro, con dos rayas longitudinales blancas y que alcanzan cerca de 1 centímetro de longitud, llevan en los lados del cuerpo pequeños apéndices dentados y están provistas en su parte posterior de dos cerdas caudales en forma de horquilla, que embadurnan con sus excrementos y que aplican luego sobre su rostro para disfrazarse o resguardarse de la inclemencia.

Aunque el insecto perfecto devora también el tejido tierno de las hojas, son sobre todo las larvas las que resultan perjudiciales para la remolacha; roen el parénquima de las hojas, no dejando subsistir más que los nervios. Se transforman en insectos perfectos después de haber sufrido varias mudas y haber pasado por el estado de ninfa. Hay ordinariamente dos generaciones al año. Los perjuicios causados hasta ahora en Francia por la cásida no son importantes.

Como medios de defensa y de destrucción se emplearán los que hemos indicado contra los silfos. — Es preciso practicar la recogida de los insectos perfectos y de las larvas. —Dœring se ha servido con éxito del yeso esparcido sobre las hojas húmedas de rocío o de lluvia.—Finalmente, hemos de indicar que este insecto tiene, entre todas las plantas, una preferencia marcada por el quenopodio blanco o armuelle; conviene, pues, extirpar completamente esta mala hierba en los campos atacados.

Las altisas, que estudiaremos en el capítulo reservado a los insectos de las hortalizas, pueden también atacar los forrajes: diversas crucíferas y sobre todo los planteles de remolachas. Nos remitimos a los numerosos medios de destrucción indicados más adelante.

La fitonoma variable o babota gris *(Phytonomus* o *Hypera variabilis)* ataca la alfalfa y ha cometido destrozos sobre todo desde 1894. Es de color de avellana y tiene 0'5 centímetros de longitud. Aparece en marzo y hace la puesta sobre los tallos y las hojas; sus larvas fabrican un capullo en donde se convierten en insectos perfectos. Las hojas de las plantaciones de alfalfa invadidas están roídas,

desmenuzadas y reducidas a las nerviaciones. — Hay que segar los campos atacados y retirar inmediatamente la cosecha para matar así de hambre las larvas; se ha de aconsejar en seguida el apacentamiento por los carneros, pues estos animales, comiendo las hojas que han caído, acaban la destrucción de los capullos que contienen. Las pulverizaciones de cal recomendadas contra la babota negra dan también aquí excelentes resultados.

El zapador velloso *(Elater niger)* es semejante al zapador de la mies; pero sus élitros no tienen surcos negros. Su larva, «gusano alambre», presenta caracteres idénticos a los de la larva del zapador de la mies (véase pág. 152); ataca los tallos tiernos de la mayoría de las plantas cultivadas y particularmente las semillas y las plantas de las remolachas; puede también destruir los planteles, y roe del mismo modo los tubérculos de la patata.

Emplear los mismos medios de destrucción que para el zapador de la mies. La lucha es por otra parte difícil.

El cleonus de rostro surcado *(Cleonus sulcirostris)* es un gorgojo de 1'5 a 2 centímetros de longitud, de cuerpo largo, estrecho, de color negro, con apretadas puntuaciones; los élitros llevan dos o tres arcos oblicuos, poco visibles; el rostro es grueso, con aristas salientes.

El insecto perfecto aparece en primavera; se le ve atacar en mitad del día los planteles, las hojas de las tiernas remolachas, cuyo parénquima devora. A fines de mayo la hembra deposita en el suelo una decena de huevos; de estos huevos salen larvas que atacan las raíces de remolacha y se transforman en otoño dando insectos perfectos, que pasan el invierno hundidos en el suelo. En ambos estados es, pues, este gorgojo nocivo para la remolacha: adulto, destruye las partes foliáceas de la planta y larva, roe las partes subterráneas. Es sobre todo en Rusia y luego en Austria y en Hungría en donde se ha mostrado peligrosa.

Para destruirlo es preciso también recurrir a la recogida del adulto a mano, desde las diez de la mañana a las cuatro de la tarde, durante los días calientes y soleados que más convienen al insecto. — Se pueden también practicar pulve-

rizaciones con una emulsión acuosa a base de verde de Schweinfurth. — Moravek recomienda esparcir en fina pulverización cloruro de bario en disolución acuosa a la dosis de 2 a 4'5 por 100, según la edad y el desarrollo de las remolachas.

El *Cleonus mendicus* causó en 1903 y 1904 graves perjuicios en el Hérault a las remolachas cultivadas en terreno arcilloso. Los adultos devoran las hojas, y sus larvas atacan después las raíces. Desde el mes de mayo es preciso pulverizar las hojas con una disolución de 150 gramos de arseniato de sosa en 100 litros de agua, a la cual se ha añadido 1 kilogramo de harina para hacer más completa la adherencia.

El *Otiorhynchus raucus* es un gorgojo de 8 milímetros de longitud por 3 de ancho; su cuerpo es grueso y de color amarillo pardo; el coselete está muy inclinado hacia adelante y el rostro es punteado. Aparece a fines de abril y ataca los planteles de remolacha.

La recogida a mano es también el procedimiento de destrucción más eficaz.

LEPIDÓPTEROS

La noctuella de la mies *(Agrotis segetum)* (fig. 114) tiene 2 centímetros de longitud y 4 centímetros de envergadura; sus alas superiores son pardo amarillentas con las manchas características de las noctuellas; sus alas inferiores son blancas con nerviaciones pardas en el macho y ahumadas en la hembra; el cuerpo de la mariposa es completamente pardo. Las antenas son pectíneas en el macho y filiformes en la hembra.

Fig. 114.—Noctuella de la mies.

Estas mariposas aparecen a mitad de mayo y vuelan hasta fines de verano, siempre después de la caída de la tarde. Hacen la puesta en junio,

julio y agosto, sobre todas las plantas bajas y principalmente sobre las *remolachas*, al nivel del cuello. Dos semanas después de la puesta tiene lugar la eclosión: las jóvenes orugas o *gusanos grises* son típicos: son de un verde obscuro terroso, llevan lateralmente dos líneas longitudinales amarillentas y sobre cada anillo cuatro puntitos negros; alcanzan 5 centímetros de longitud y 6 milímetros de grueso. Efectúan sus destrozos durante la noche y quedan ocultas de día en el suelo, arrolladas sobre sí mismas. A fines de la

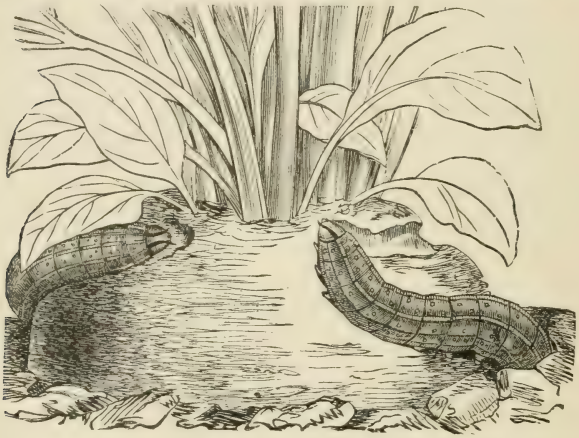


Fig. 115. — Orugas de agrotis royendo una remolacha.

estación se empieza a descubrir su presencia en los campos de remolacha: devoran al principio las hojas tiernas del cuello, igualmente que las raíces; después roen la base de las hojas más desarrolladas (fig. 115), de suerte que éstas se desprenden, y al cabo de algunos días queda la cosecha aniquilada. Las orugas pasan el invierno en el suelo, despiertan en la primavera y renuevan sus ataques hasta mayo, en cuyo momento han adquirido toda su talla y se transforman en crisálidas y después en mariposas.

Destrucción de los gusanos grises. — Los gusanos grises son muy nocivos para las remolachas; su primera invasión

en Francia tuvo lugar en 1865, en el departamento del Norte, en donde la cosecha fué completamente aniquilada. Desde esta época se han indicado numerosos remedios. Por de pronto hay que respetar los enemigos naturales de estas orugas: topos, muzarañas y diversos pájaros, pues el número de los gusanos grises es frecuentemente tan considerable que no se puede despreciar ningún medio, por pequeño que sea, que pueda contribuir a su destrucción. La recogida es difícil, sino imposible de efectuar, pues las orugas permanecen ocultas durante todo el día; la recogida de noche con linterna casi no es práctica, ni en casos de fuerte invasión; pero se puede llevar las orugas a la superficie mediante una vinazón superficial entre las filas de remolacha y hacerlas recoger por niños. Se ha de aconsejar una labor más profunda antes del invierno, a fin de recoger los gusanos grises del mismo que los gusanos blancos; los gallineros portátiles prestan entonces grandes servicios. El enterramiento de los trapos o cabos de limpieza de las máquinas o de las lámparas no siempre da resultados bien claros, como tampoco el regar las hojas de remolacha con letrina, con cenizas piritosas o con cal, pues los gusanos grises se ocultan en la cara inferior de las hojas y así se escapan de la acción de los insecticidas. Es preferible rociar el pie de las plantas atacadas con mezclas químicas, tales como la de Papaglosi:

Agua	900 partes
Acido sulfúrico	50 —
Nitrobenzol	50 —

Las pulverizaciones arsenicales sobre las remolachas atacadas son todavía más eficaces (véase *Destrucción de los insectos nocivos*).

Se han de recomendar las siembras anticipadas, pues las plantas son más fuertes, más vigorosas en el momento de la eclosión de las orugas y resisten mejor sus ataques. Evitar de exagerar el reblandecimiento del terreno, pues que facilita la circulación y el desarrollo de las orugas; sería hasta útil el rodillo para endurecer el suelo, si no tuviese inconvenientes para las remolachas. Por fin, está perfectamente

indicado proteger contra la invasión los campos no atacados por medio de zanjas, de paredes verticales de 15 a 20 centímetros de profundidad con hoyos más hondos de vez en cuando.

La destrucción de la mariposa es mucho más fácil que la de la oruga, y *todos los cultivadores* deberían practicarla con cuidado: desde el 15 de julio al 15 de agosto, se aprovecharán las noches obscuras y suaves para encender en los campos con un viento sur u oeste, hogueras a que acudirán las mariposas a quemarse; se pueden también emplear lámparas-trampas de acetileno, cuyo fuerte brillo atrae un gran número de mariposas. — El enmelado se practica también con éxito: se colocan en unas cuerdas substancias azucaradas y viscosas (melaza o cogucho), en donde las mariposas, hartas de azúcar, se entorpecen y se pegan. Un método mixto consiste en disponer por los campos algunos barriles desfondados por ambos extremos, cuyo interior se embadurna con melaza y en donde se coloca una linterna. En los Estados Unidos se emplea un cebo compuesto de salvado y de melaza, envenenado con algún arsenical.

La noctuella gamma *(Plusia gamma)*, que estudiaremos entre las mariposas nocivas a las hortalizas, es tan perjudicial como la anterior para la remolacha.

La noctuella del forraje *(Neuronia* o *Heliaphobus popularis)* (fig. 116) tiene las alas superiores parduscas con nerviaciones muy visibles blanco amarillentas; las alas inferiores son de color menos obscuro y franjeadas. Esta mariposa vuela durante la noche, desde fines de julio a principios de septiembre; la hembra deposita sus huevos en pequeños paquetes al pie de las hierbas de los prados. La eclosión tiene lugar poco después de la puesta, y las tiernas orugas se ponen a roer durante todo el otoño y únicamente de noche, las hierbas por su base; durante el día quedan en la superficie del suelo ocultas entre los guijarros o las hojas, completamente inmovibles, no arrolladas sobre sí mismas, como las orugas de la noctuella de la mies, sino dispuestas simplemente en arco. Se hunden ligeramente en el suelo para pasar el invierno y reaparecer en primavera; alcanzan entonces

5 centímetros de longitud, son pardas y peladas como los gusanos grises de la mies, pero difieren de ellos por tres líneas longitudinales de un amarillo pálido visible y por los anillos sin puntear. Renuevan sus destrozos en mayo y se hacen verdaderamente temibles. A fines de junio penetran muy superficialmente en la tierra, se recubren de una cáscara y se transforman en crisálida rojiza, que en julio dan nacimiento a las mariposas.

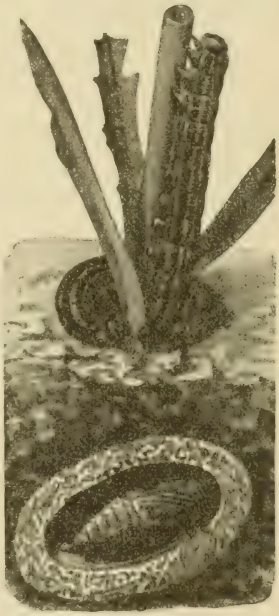


Fig. 116. — Noctuella del forraje. Mariposa, oruga y crisálida.

Esta noctuella se ha multiplicado enormemente y de improviso se ha vuelto muy perjudicial en Francia. En 1894, después de la sequedad del año 1893, que favoreció su desarrollo, los prados y pastos del Aisne y del Norte fueron invadidos en muchos centenares de hectáreas por masas enormes de gusanos grises; en diversos sitios fué tal su número, que, abandonando sus hábitos nocturnos, se les vió en pleno sol avanzar de frente, formando un cordón de una longitud de 80 a 100 metros y un ancho de 1 a 1'5 metros, en el cual el hormigueo era de una intensidad extraordinaria. Estas orugas voraces y hambrientas luchaban entre sí para

llegar primero a los prados todavía indemnes, amontonándose unas sobre otras, hasta constituir una capa de 3 cm. de espesor. En quince días devastaron más de cien hectáreas, dejando tras la horda rastrera los prados pelados y agostados, como si una larga sequedad hubiese habido en ellos.

Para detener estos gusanos grises, el procedimiento que mejor resulta es el que consiste en abrir zanjas de paredes verticales, 4 ó 5 metros por delante de la línea de invasión; estas zanjas han de tener 15 ó 20 centímetros de profundidad por 15 centímetros de ancho, y presentar, de vez en cuando, unos hoyos más profundos, en donde se echan las orugas caídas en la zanja y destruídas por medio de la cal viva.

La polilla de la colza (*Ypsolophus xylostei*) es una pequeña mariposa de 6 milímetros de longitud y 8 de envergadura, de color de café con leche, con una línea blanca en zigzag sobre cada ala; aparece a fines de julio. Su oruga, larga de 8 mm. y de color verde pálido, desde su eclosión y cuando todavía es muy delgada, se introduce en los granos de la colza y los roe; llegado a su completo desarrollo, teje un pequeño capullo entre las silicuas o las ramas, en él se transforma en crisálida y luego en mariposa. Las lámparas-trampas de acetileno, empleadas durante la primera quincena de agosto, destruyen la mayor parte de las mariposas.

La polilla de la remolacha *(Lita ocellatella)* es una pequeña mariposa gris, que cometió serios destrozos en 1901 en las cercanías de Dijon y de Chalons-sur-Saona, y luego en 1906 en diversos departamentos, particularmente en Puy-de-Dôme y en el Aude. Las orugas, verdosas y después rojizas, atacan las hojas, el cuello y el corazón de la remolacha. No se han de conservar las raíces más atacadas, sino darlas al ganado; después de la cosecha, quemar la hojarasca y los despojos, añadir a la tierra, por medio de labores profundas, cal procedente de las fábricas de gas, o cal viva.

La *Botys margaritalis* (fig. 117) es amarilla con bandas pardas sobre las alas superiores y una orla obscura alrededor de las alas inferiores. Esta pirala deposita sus huevos en junio y julio sobre las silicuas de la colza; su oruga tiene 17 milímetros de longitud y es verdosa con tubérculos par-

dos provistos de pelos. Roe las vainas, después de haberlas ligado entre sí con hilos sedosos; pasa el invierno en el suelo y se transforma en la primavera.

Fig. 117. — *Botys margaritalis.*

El bómbix del trébol *(Bombyx trifolii)* es una mariposa de unos 4 centímetros de envergadura, generalmente de un color rojo ocráceo, con una línea sinuosa y un punto blanco sobre las alas superiores. Aparece en julio, agosto y septiembre. La oruga es de color de ocre y alcanza 7 centímetros de longitud; roe las plantas de los prados artificiales (trébol y alfalfa), en las cuales nace.

Las *psiquis* son mariposas (fig. 118), cuyas hembras no tienen alas. El macho de la *psiquis atra* tiene el cuerpo de color negro, las alas parduscas y las antenas muy pectíneas. La oruga es amarilla con manchas y puntos negros; se construye un abrigo con pajitas; las adultas hembras no abandonan este abrigo que las recubre completamente. Esta mariposa ataca a los prados; la particularidad que ofrecen las hembras facilita singularmente su recogida por medio del rastrillo.

Fig. 118. — *Psyche graminella.*

HEMÍPTEROS

El pulgón negro de la remolacha *(Aphis Evonymi)* se ha multiplicado de una manera prodigiosa desde hace algunos años en los campos de remolacha azucarera y forrajera del Centro y del Norte de Francia. Desde principios de junio, aparece en las remolachas tiernas, lo mismo que las porta-

semillas; durante todo el verano se multiplica en la cara inferior de las hojas, que se arrollan y amarillean, y en las inflorescencias que quedan raquíticas y poco productivas. Este pulgón pasa el invierno en estado de huevos, depuestos sobre el bonetero de Europa y del Japón, sobre el sauquillo, diversas plantas silvestres y la remolacha.

Se ha combatido eficazmente este peligroso pulgón esparciendo dos veces sobre las remolachas atacadas, escorias de defosfatación a razón de 300 a 400 kilogramos por hectárea; el polvo fino de las escorias penetra en las hojas arrolladas y expulsa los pulgones. — También se puede recurrir a una emulsión de petróleo: jabón negro, 1 kilogramo; cristales de sosa, 1 kilogramo; petróleo, 1'5 a 2 litros; agua, 200 litros; disuélvase el jabón y la sosa en 10 litros de agua caliente, añádese el petróleo y agítese durante un cuarto de hora; añádanse los 90 litros de agua agitando enérgicamente. Para destruir las puestas, pulverizar en invierno, sobre los arbustos que llevan los huevos, una emulsión de petróleo según la fórmula siguiente: petróleo, 20 litros; agua, 10 litros; jabón, 1'750 kilogramos; en el momento de emplearla, dilúyase en seis u ocho veces su volumen de agua. Para preparar estas emulsiones empléese un agua no caliza (agua de lluvia, de fuente o de río). Háganse las pulverizaciones por la mañana o por la tarde después de la puesta del sol, a fin de evitar que las gotitas se sequen.

El pulgón del lúpulo *(Phorodon humuli)* es de color verdoso; bajo la acción de sus picaduras, las hojas se ennegrecen, luego se secan y los lúpulos se marchitan. Este pulgón causa serios perjuicios en las plantaciones del Norte y de Borgoña. En los Estados Unidos se aplica con éxito contra este insecto una mezcla de agua y engrudo con nicotina que se pulveriza al aparecer los pulgones; se repite dos o cuatro veces durante el año, teniendo cuidado de deshojar antes la parte inferior de las plantas.

DÍPTEROS

La tipula de las huertas.—Este díptero, cuyas costumbres describimos más adelante, ocasiona serios perjuicios en los prados, sobre todo cuando éstos son húmedos; así el drenaje

contribuye a disminuir la intensidad de los daños causados por las larvas.

La mosca o pegomia de la remolacha *(Pegomya hyosciani)* tiene 0'5 centímetros de longitud y 1 centímetro de envergadura; es gris, con una fila de manchas más obscuras sobre el abdomen; las alas son transparentes y las patas rojizas. Vuela en mayo y deposita sus huevos en la cara inferior de la remolacha o del beleño; las pequeñas larvas que salen son ápodas, blancas y blandas: penetran en el interior de las hojas y viven haciendo túneles. Las hojas, minadas por estas larvas, presentan porciones transparentes, que resaltan sobre las partes verdes próximas; no tardan en perder toda consistencia y mueren. Las larvas se transforman en julio, ya en el interior de las hojas, ya en el suelo; a fines de este mes y a principios de agosto, aparece una segunda generación de moscas, éstas efectúan su puesta como las primeras, y los daños prosiguen, pero son bastante menos importantes que la primera vez, a causa de la mayor resistencia que ofrecen las hojas de la remolacha; las larvas pasan el invierno bajo tierra en estado de ninfas y se transforman en la primavera.—En caso de seria invasión hay que alternar los cultivos. Es útil recoger las hojas atacadas y quemarlas. Las siembras se han de hacer muy apretadas, y al aclararlas, se arrancarán y se destruirán las plantas enfermas. Se han recomendado también las pulverizaciones: con una emulsión de petróleo (la misma fórmula indicada contra el tenredo, página 187)—con un cocimiento de cuasia adicionada con una disolución de jabón—o bien esparciendo sobre las hojas después de la lluvia una mezcla en partes iguales de hollín y de ceniza. Es más eficaz llevar las ninfas a la superficie del suelo mediante una labor profunda y hacerlas devorar por la volatería.

HIMENÓPTEROS

El tenredo del rábano *(Athalia spinarum)* (fig. 119), o mosca de sierra del rábano, tiene 8 milímetros de longitud y 1'5 centímetros de envergadura; es de un color general amarillo rojizo con la cabeza y parte del tórax negros.

Cometió grandes destrozos en 1901 en las huertas de la

llanura de Croissy-sur-Sena (Sena y Oise); las crucíferas y sobre todo los nabos sufrieron sus ataques. Esta mosca de cuatro alas se muestra en mayo durante una quincena de días; la hembra deposita sus huevos en el borde de las hojas de los nabos, coles, mostaza, etc., introduciéndolos en el espesor de los tejidos por medio de su taladro; de este modo

Fig. 119. — Tenredo del rábano (*Athalia spinarum*).

deposita aisladamente de 250 a 300 huevos. Cinco o seis días después salen las larvas, que son las verdaderamente nocivas: se ponen inmediatamente a roer las hojas, no dejando bien pronto de ellas más que los nervios. Al cabo de tres semanas alcanzan su talla definitiva; tienen entonces cerca de 3 cm. de longitud y se confunden con las orugas de las mariposas; pero se puede fácilmente distinguir estas *falsas orugas* de las verdaderas por el número de sus patas, que en éstas es de 22 y en aquéllas es siempre superior a 16; su color es al principio de un verde agrisado y después apizarrado. Descienden a tierra para transformarse, se hunden en el suelo a poca profundidad y se fabrican una cáscara sedosa ovalada, recubierta exteriormente de partículas de tierra aglutinadas.

Una segunda generación de insectos perfectos aparece en el mes de agosto, y las devastaciones de las larvas se renuevan desde fines de agosto a principios de octubre; estas larvas

pasan el invierno en los capullos que se fabrican bajo tierra.

Las plantas atacadas se secan y con frecuencia mueren: los planteles recientemente germinados sucumben con seguridad; los perjuicios aumentan con los fuertes calores del verano que activan la eclosión y la vitalidad de las larvas, y también con el reblandecimiento del terreno. Para destruir las larvas se pueden emplear pulverizaciones insecticidas, las emulsiones de petróleo son recomendables, lo mismo que las emulsiones de aceite de granos; pero es preciso aplicar estos tratamientos sólo a las plantas que les falten todavía quince días al menos para llegar a la madurez, pues las emulsiones tienen el inconveniente de comunicarles un olor desagradable y bastante persistente, que sería un obstáculo para la venta.

Marchal recomienda las dos fórmulas siguientes:

1.º	Agua	1,500 gramos	2.º	Jabón negro. . .	2 kilos
	Jabón negro .	400 —		Carbonato de sosa.	1 kilo
	Petróleo. . .	1,000 —		Petróleo	3 litros
				Agua.	100 —

La recolección de los insectos alados no debe descuidarse; para efectuarla se aprovecha un tiempo fresco o lluvioso, durante el cual las atalias quedan atontadas, y por la tarde o por la mañana se sacuden sobre una tela las ramas de los árboles próximos y de los setos que circundan los campos: los insectos que se recogen en ellos caen en gran número. Las moscas acuden preferentemente sobre sitios elevados para pasar la noche: así basta con colocar en los campos invadidos unos palos con un haz de paja en su extremo y sumergir éste por la mañana en un cubo lleno de agua de jabón para matar los insectos que se han refugiado en la paja. — Para evitar que las larvas procedentes de un campo ya cosechado invadan los campos próximos todavía en cultivo y débilmente atacados, es necesario rodear estos últimos con una zanja de paredes verticales de 20 centímetros de profundidad. — Cuando es posible se ha de practicar la alternancia de los cultivos. Las siembras se harán bastante espesas y se han de aclarar lo más tarde posible, a fin de no aumentar la intensidad de los perjuicios. En otoño, una labor profunda servirá para llevar a la superficie del suelo las ninfas y asegurar su destrucción.

INSECTOS PERJUDICIALES A LAS HORTALIZAS

TISANÓPTEROS

El trips del puerro *(Thrips tabaci)*. Este pequeño tisanóptero (1 milímetro de longitud) ataca muy distintas plantas, particularmente el puerro. Las hojas, acribilladas de pinchazos, se decoloran y su extremo se seca; la planta no crece y queda mezquina. La cosecha queda a veces reducida al 50 por 100.

Pulverizar sobre las hojas una solución de jabón al 3 por 100. Destruir en invierno las hierbas de los arriates, y quemarlas.

ORTÓPTEROS

La zarandija *(Gryllotalpa vulgaris)* (fig. 120), conocida también con el nombre de grillotalpa o cangrejo de tierra, es uno de los insectos más temidos por los jardineros. Su aspecto es singular y poco seductor: el cuerpo macizo y abultado en la región torácica, alargado en la región abdominal, tiene cerca de 5 centímetros de longitud; es de color pardo y aterciopelado por encima, rojizo por debajo y termina con dos aguijones afilados. Las alas anteriores o seudoélitros son cortas y no recubren más que la mitad del abdomen; las posteriores, por el contrario, son muy largas y, en el reposo, se prolongan más allá del abdomen formando una especie de cola. La cabeza es cónica, inclinada hacia adelante; tiene ojos brillantes, dos largas antenas y robustas piezas bucales. Las patas anteriores son características y contribuyen a dar al animal un aspecto repulsivo: enormes y terminadas por anchas paletas, que recuerdan las del topo, están admirablemente conformadas para escarbar la tierra.

La zarandija habita la capa arable de los terrenos mullidos; es el huésped de las huertas, de los planteles, de los

campos situados en tierras ligeras y en sitios ligeramente húmedos, como es el fondo de los valles. Durante la noche se ocupa en perforar túneles superficiales, siempre muy numerosos y frecuentemente de extraordinaria longitud, así produce grandísimos destrozos durante su camino, cortando por medio de sus temibles mandíbulas las raíces que encuentra a su paso, atravesando los tubérculos de patatas o las remolachas, que dificultan su marcha, y devorándolas también para alimentarse; los lugares atacados se reconocen por la

Fig. 120. — Zarandija.

amarillez y marchitamiento de las plantas. Pero esta alimentación vegetal no basta para satisfacer la voracidad de las zarandijas; además de los tubérculos y de toda clase de raíces, atacan los gusanos y los insectos, y hasta es probable que todas las galerías con que atraviesa el suelo no tienen otro objeto que realizar la caza de las larvas y de los gusanillos; diversos observadores han podido, en efecto, conservarlas en cautiverio, alimentándolas con lombrices de tierra, gusanos de limo, gusanos de la harina, gusanos blancos, hormigas, de las cuales son muy ávidos; es tal su voracidad que, puestas en ayunas, llegan a devorarse entre sí. Tienen pues un régimen omnívoro, a la vez carnívoro y vegetariano. Se ha dudado si estos animales podían ser considerados como útiles; pero es indiscutible que acarrean infaliblemente de un

modo más o menos directo la muerte de las plantas cultivadas y se muestran, por consiguiente, más perjudiciales aún que los animales a los cuales hacen guerra. La cuestión está del todo resuelta: hay que destruir la zarandija como uno de los enemigos más terribles de nuestros cultivos.

Durante el día, la zarandija queda oculta en su cubil, que generalmente está situado en un terreno duro, como es el de los senderos; este retiro empieza por ser horizontal, a fin de evitar la entrada de las aguas de lluvia; luego forma un ángulo y se hunde hasta cierta profundidad en el suelo.

A mitades de junio, el macho empieza a producir un ligero chirrido, perceptible tan sólo a pequeña distancia y que produce por medio del frote de las alas anteriores una contra otra. Es la época de los amores. La hembra queda fecundada, y establece el nido en donde depositará los huevos; para ello escoge un sitio bien descubierto, sin sombra y con suelo rico en humus; labra a 15 ó 20 centímetros de profundidad una cavidad esférica del tamaño de un huevo de paloma y cuyas paredes están aglutinadas con saliva a fin de volverlas lisas y resistentes; este nido queda cerrado y reforzado con tierra, adquiere las dimensiones de un huevo de gallina. Conducen a él varias galerías subterráneas. La hembra deposita en este nido de 200 a 400 huevos, amarillentos, del tamaño de un cañamón, de cáscara muy resistente y aglutinados entre sí. Tres semanas después de la puesta, salen pequeñas larvas blancas del tamaño de grandes hormigas del bosque; se ha pretendido que la madre devora una parte; varios autores sostienen, por el contrario, que las protege y hasta les busca alimento; se cree, además, que no tarda mucho en morir después de la eclosión.

Tres o cuatro semanas más tarde, los pequeños que hasta entonces han vivido en sociedad a expensas de los restos orgánicos que les rodean, sufren una muda y se dispersan. Cambian tres veces más de cubierta hasta últimos de octubre; entonces tienen cerca de 1'5 centímetros de talla y son de color pardo. Entonces se hace cada uno una madriguera o bien se refugian debajo de la paja menuda o en los estercoleros para pasar aletargados el invierno. En la primavera

sufren dos mudas más y no llegan al estado perfecto hasta mayo o junio; entonces es cuando cometen sus mayores destrozos en los cultivos; ciertos autores creen que necesitan tres años para llegar a su completo desarrollo.

Medios de destrucción. — 1.° Se ha aconsejado inundar las galerías de zarandijas con líquidos tóxicos: aceite, esencia de trementina, emulsiones jabonosas de petróleo o de sulfuro de carbono. Hay que aprovechar las lluvias suaves, porque después de ellas se distinguen más fácilmente las aberturas de las galerías para seguir todo su recorrido y llegar a las galerías verticales, en las cuales se vierte uno de los líquidos indicados; pero el líquido nunca penetra muy lejos y tan sólo destruye un pequeño número de insectos.

2.° Se puede también recurrir a las inyecciones de sulfuro de carbono por medio de un tubo inyector o de agujeros practicados con la estaca; la dosis media es de 30 gramos por metro cuadrado distribuídos en cinco agujeros hondos de 15 a 20 centímetros. Se puede también emplear el sulfuro de carbono en cápsulas repartidas a distancia.

Los trapos con petróleo y la naftalina (150 gramos por metro cuadrado) pueden alejar los insectos, pero no destruirlos.

3.° El señor Yénidunia, inspector de Agricultura del vilaieto de Aïdina (Turquía asiática), nos ha indicado un procedimiento que le ha permitido luchar con éxito completo contra las devastaciones de las zarandijas en las plantaciones de tabaco; consiste en esparcir por el suelo de las parcelas atacadas, granos cocidos de maíz espolvoreados con ácido arsenioso; se entierra superficialmente, con el rastrillo, el maíz emponzoñado diez días antes de la siembra o del replanteo. Se han de retirar con cuidado las gallinas de los sitios tratados de este modo.

4.° En la época del aparejamiento, se pueden enterrar, en el trayecto de las galerías, macetas bastante hondas que comprendan un poco de líquido tóxico y cuyo borde quede a ras del suelo; pero el procedimiento es costoso, pues exige muchos recipientes y raramente da buenos resultados. El agua atrae las zarandijas; se pueden pues enterrar depósitos

de cinc llenos de agua, o practicar en diferentes puntos agujeros circulares de 15 a 20 centímetros de profundidad en cuyo fondo se ponen algunos centímetros de agua con una pequeña capa de aceite; las zarandijas caen y se ahogan.

5.º Un excelente procedimiento consiste en atraer los grillotalpas proporcionándoles *refugios* en la época del frío. Se puede, por ejemplo, a últimos de septiembre colocar en los campos montones de estiércol de distancia en distancia, habiendo tenido cuidado antes de excavar el suelo unos 10 centímetros debajo de cada montón; los insectos se refugian allí para pasar el invierno; en enero y febrero están entumecidos y se les puede destruir fácilmente. En verano, se puede emplear la carne cruda en refugios parecidos como cebo para atraer las zarandijas, y se vuelca luego a mitad del día.—El sistema siguiente permite desembarazarse completamente de las zarandijas en dos o tres años: a fines de septiembre, por toda la extensión del terreno se abren unas zanjas tortuosas separadas entre sí de 3 ó 4 metros; se les da una profundidad y una anchura de 0'25 a 0'30 metros, y se llenan hasta el nivel del suelo con estiércol pajizo de caballo o de buey, que contenga gran cantidad de excrementos; luego se recubre con tierra. Casi todas las larvas se refugian en este medio caliente, que les es muy favorable para invernar y en donde sufrirán las mudas. En el mes de mayo del año siguiente, se abren las zanjas por un extremo y se va atacando el estiércol por pequeñas porciones; se encuentra en él gran número de grillotalpas en estado perfecto o de larvas todavía sin transformar, que es fácil destruir aplastándolas. La operación es poco costosa y no complica mucho el cultivo.

6.º Sobre todo no hay que descuidar el ataque de los nidos durante los meses de mayo, junio y julio; aparecen bajo la forma de pequeños montículos de tierra removida, rodeados de plantas secas; se busca a 25 centímetros de profundidad la cáscara de tierra endurecida y se quita sin romperla para que no caigan los huevos; éstos, que son muy duros, han de ser bien aplastados o echados al suelo.

7.º Hay que proteger ciertos insectos, como los carabos,

los procrustos y los estafilinos, que devoran los huevos de las zarandijas.

Se pueden proteger ciertas plantas delicadas, como los tomates, las berengenas y las diversas hortalizas, que están muy expuestas a los ataques de las zarandijas, enterrando a su alrededor tiestos, planchas de madera o de cinc. También se logra alejar las zarandijas colocando en el suelo cristales de naftalina, que no tienen ninguna acción nociva sobre las plantas; pero se ha de tener cuidado de renovarlos cada cinco días.

La tijereta o forfícula *(Forficula auricularia)* (fig. 121) es un insecto muy común. Su cuerpo es alargado, liso, de 15 centímetros de longitud, de color pardo rojizo sobre la parte dorsal y ventral del abdomen, amarillo en los costados. Los élitros son mucho más cortos que el abdomen, coriáceos y truncados en su extremo; debajo tienen alas membranosas, plegadas como un abanico y al través. Las patas son cortas y aptas tan sólo para correr. El abdomen se prolonga en su parte posterior en unas pinzas, cuyas ramas, de 4 a 8 centímetros de longitud, que son incurvadas circularmente y dentadas en el macho, al paso que son más cortas y casi rectas en la hembra. Estas pinzas recuerdan por su forma las que antes servían a los joyeros para agujerear las orejas, semejanza que, por analogía, ha hecho que a este insecto se le diese el nombre de *perce-oreille*. Otros autores pretenden que puede entrar casualmente en las orejas de las personas tendidas en el suelo y que de esto le vendría su apodo.

Fig. 121. — Tijereta.

Estos insectos buscan los lugares obscuros; se ocultan durante el día debajo de las piedras, en las hendiduras de los árboles y de los muros y en las ruinas; son muy voraces y se alimentan de substancias vegetales; atacan sobre todo las frutas, también las legumbres y aun los cereales. Los

jardineros y los hortelanos con frecuencia reciben perjuicios. Para destruir las forfículas basta con proporcionarles refugios: macetas invertidas, puñados de paja, de hojas, de broza, etc., en donde se refugian en gran número durante el día, y se les puede fácilmente aplastar o quemar.

COLEÓPTEROS

Bruchas.—Las bruchas son pequeños gorgojos ortóceros, de rostro muy corto y de forma recogida, que atacan diferentes semillas leguminosas: guisantes, habas, lentejas, arbejas, habichuelas, etc. Cada uno de estos granos es atacado por una especie propia de brucha, cuya talla está en relación con el tamaño del grano atacado. Citaremos:

Fig. 122. — Pulgón de los guisantes.

La brucha de los guisantes *(Bruchus pisi)* (figura 122) tiene 5 milímetros de longitud; es negra, con pequeñas manchas blancas, regularmente distribuídas sobre los élitros y el tórax;

La brucha de las habas *(B. rufimanus)* (fig. 123), que ataca el haba de las huertas; tiene de 6 a 8 milímetros de longitud; es negra con cuatro manchas triangulares brillantes sobre los élitros;

La brucha de las lentejas *(B. pallidicornis)* (fig. 124), negra con una pelusa blanquecina y dos manchas negras en el extremo del abdomen, ha resultado muy nociva en la Lorena, hasta el punto de acarrear el abandono del cultivo de la lenteja;

La brucha de las arbejas *(B. nubilus)*;

La brucha de las habichuelas *(B. obtectus)* ha causado perjuicios en el Mediodía.

Todas estas bruchas atacan los granos de la misma manera; el insecto perfecto deposita sus huevos en la primavera sobre las vainas en vías de formación. Nacen unas pequeñas larvas blancas y penetran en los granos; generalmente no hay más que una larva por cada grano, excepto cuando se trata de las habas y de las habichuelas, cuyo volumen les permite contener dos o más bruchas. El grano se desarrolla como ordinariamente, pues la evolución de la larva es poco rápida. Esta roe la albúmina; generalmente es respetado el germen, aunque no queda forzosamente indemne, y está también sujeta a sus ataques como la reserva nutritiva del grano. La larva no llega a alcanzar su completo desarrollo hasta fines de invierno; se transforma entonces en ninfa y, hacia los meses de abril o de mayo, el insecto perfecto sale del grano abriendo un pequeño agujero.

Fig. 123. — Pulgón de las habas.

Fig. 124. — Pulgon de las lentejas.

Se ve, por esta rápida descripción de las costumbres del insecto, cuáles pueden ser las consecuencias de sus destrozos. Los guisantes, habas y lentejas atacados pierden una notable parte de su peso y se resiente su valor si están destinados a la alimentación. Si han de utilizarse como semilla, tienen el inconveniente de brotar mal, de dar plantas poco vigorosas y, por consiguiente, una débil cosecha, admitiendo aún que la gémula haya sido respetada, pues su destrucción imposibilita la germinación; además, con mucha frecuencia,

en el momento de la siembra, el insecto está todavía encerrado en el grano: una vez hecha la siembra saldrá de él e infectará el campo en que se encuentre.

Es preciso emplear tan sólo la semilla perfectamente sana; los granos atacados se reconocen fácilmente por la pequeña abertura por donde ha salido el insecto o por el círculo transparente que representa el sitio en donde está aprisionada la brucha y por donde se escapará; para escogerlos, lo mejor es echar los granos en el agua: se rechazarán todos los que — roídos por las bruchas y vueltos más ligeros — sobrenaden. Pero algunos granos invadidos pueden muy bien caer al fondo del agua, y es preferible recurrir al sulfuro de carbono; para este tratamiento, el señor Brunner se sirve sencillamente de un tonel desfondado, en el cual echa los guisantes o las lentejas, teniendo cuidado de dejar espacio para un ancho recipiente; en este último se pone el sulfuro de carbono, a razón de 50 gramos por hectolitro; se tapa herméticamente, cargando pesos para asegurar el cierre. Así se puede dejar durante todo un día sin temor de alterar la facultad germinativa de los granos. El gasto es de 0'20 a 0'30 francos por quintal de granos tratados. Siendo muy inflamable el sulfuro de carbono, se ha de evitar aproximar la luz, y es preciso también efectuar el tratamiento en un local bien ventilado a causa de las emanaciones del sulfuro.

Los granos destinados al consumo pueden llevarse a la temperatura de 50° durante cinco minutos, lo cual basta para matar las larvas.

El gorgojo de la col o zeutorinco de cuello estriado (*Centhorhynchus sulcicollis*) (figs. 125 y 126) es largo de 3 milímetros y ancho de 2; es enteramente negro, con numerosos pelos de un gris amarillento; la cabeza es punteada, el coselete lleva un surco profundo y su forma es convexa; cada élitro tiene seis estrías longitudinales marcadas; el rostro es cilíndrico, bien visible y arqueado; el insecto puede ocultarlo entre sus patas anteriores.

Este pequeño gorgojo aparece en la primavera, sobre todo a fines de mayo, y subsiste durante todo el verano. Ataca todas las crucíferas: la col, el nabo, la colza, la mos-

taza, etc. La hembra pone sus huevos al principio de julio en la raíz y en la parte inferior del tallo; para esto hace con el rostro una pequeña cavidad y en ella deposita un huevo. De cada huevo (de los cuales hay cerca de treinta) sale una pequeña larva blanca, que se nutre a expensas de los tejidos próximos, hace que la savia afluya abundantemente en este punto y determina la formación de una hinchazón, de una nudosidad, que se designa con el nombre de *agalla* (figura 127).

Fig. 125. — Gorgojos de la col.
A. *Ceuthorhynchus sulcicollis*.

Cuando las larvas han llegado a su completo desarrollo, al cabo de unos dos meses abandonan su vivienda y van a construirse en el suelo una especie de cáscara, en donde se transformarán en ninfas y después en adultas. Pueden también invernar en el interior de las agallas.

Estas protuberancias del tallo y de la raíz de la col son a veces numerosas: en tal caso, disminuyen el vigor de la vegetación; los cogollos de las coles se forman mal y quedan pequeños y desmedrados. — El insecto es difícil de destruir: la recogida de los adultos no es práctica; el aplastamiento de las ninfas con un rodillo no da resultados completos; en cuanto a la alternancia de los cultivos, para ser eficaz, ha de ser practicada por todos los cultivadores a la vez, lo cual

casi es imposible. — El mejor remedio consiste actualmente en arrancar después de la cosecha los tallos y las raíces de las coles y quemarlas o darlas al ganado.

F.g. 126. — Zeutorinco de la col.

El gorgojo de la zanahoria *(Molytes coronatus)* (fig. 128) tiene de 10 a 14 milímetros de longitud; es de un negro brillante con algunas pequeñas manchas amarillentas. Deposita sus huevos en la tierra en el mes de mayo; las larvas que nacen penetran en la parte inferior de las raíces de la zanahoria y suben abriendo galerías. Es preciso destruir los adultos y cultivar variedades de zanahorias muy cortas, pues las larvas siempre se quedan a 10 ó 20 centímetros debajo del nivel del suelo.

El *Rhynchites minutos* ataca el fresal.

Altisas. — Son pequeños crisomélidos, conocidos vulgarmente con los nombres de garrapatas, pulgas de tierra o de jardín, etc.; tienen un cuerpo ovalado de tegumento liso, largas antenas y están caracterizados por sus muslos posteriores abultados, que les permite saltar muy fácilmente, como las pulgas. — Hay de ellos numerosas especies (fig. 129).

Fig. 127. — Agallas producidas por el zeutorinco de la col.

La altisa de la huerta *(Haltica oleracea)* tiene de 4 a 5 milímetros de longitud y 2 de ancho; es de forma ovalada, alargada y ligeramente abultada; su color es de un verde azulado brillante. La larva tiene 6 milímetros por 2 de ancho; es negruzca y está cubierta de pelo. Esta altisa ataca a las crucíferas (coles y nabos) y las remolachas tiernas, cuyas hojas y flores devora; ocasiona grandes perjuicios.

La altisa de la col *(Haltica brassicæ)* es mucho más pequeña que la anterior, todo lo más es de 1'5 centímetros; es negruzca y lleva dos pequeñas líneas longitudinales amarillas en cada élitro. Ataca las coles tiernas, de las cuales roe el parénquima de las hojas.

La altisa de la madera (*Phyllotreta nemorum)* tiene 3 milímetros de largo por 1 de ancho; es negra con reflejos verdosos y se reconoce por la faja amarilla longitudinal que se encuentra en el centro de cada élitro. Ataca también las crucíferas (coles, nabos y rábanos) y los planteles de remolacha, y es sobre todo perjudicial en las épocas secas y calientes.

La altisa de la colza o de cabeza dorada *(Haltica* o *Psylloides chrysocephala)* (figura 130) tiene 4 milímetros de longitud por 2 de ancho; es de un color azul negruzco; la cabeza y las patas son amarillo rojizas, y los élitros claramente estriados. Ataca preferentemente la colza, pero también las demás crucíferas y la remolacha.

Fig. 128. — Gorgojo de la zanahoria *(Molytes coronatus)*.
1. 2. larvas; 3, adulto.

Citaremos además la altisa del nabo *(Psylliodesnapi)* y la altisa de la remolacha *(Chætocnema tibialis)*.

La altisa de la viña *(Haltica ampelophaga)* es muy parecida a la de las huertas; la estudiaremos más adelante.

Todas estas altisas tienen el mismo género de vida; los insectos perfectos aparecen al principio de la primavera, al empezar el buen tiempo, y resultan perjudiciales, devorando

Fig. 129. — Altisas.

1, altisas de cabeza dorada, tamaño natural; 2, altisa de la col; 3, altisa flexuosa; 4, altisa de la madera; 5, altisa de la encina; 6 y 7, su larva, de tamaño natural y ampliada; 2, 3, 4 y 5, vistos con lente.

las hojas de las yemas de las crucíferas y de otras distintas plantas.—A fines de abril, tiene lugar el aparejamiento, y la hembra deposita unos huevos amarillos y ovalados, formando pequeños paquetes de una veintena, en la cara inferior de las hojas todavía sin atacar. Diez o doce días después, tiene lugar la eclosión; nacen pequeñísimas larvas que inmediatamente abren en el parénquima de las hojas largas galerías, estrechas y casi invisibles. Sufren varias mudas, y quince o veinte días después de su salida del huevo, alcanzan su talla máxima, que varía entre 3 y 6 milímetros según la especie; entonces se dejan caer y penetran en la tierra a 5 centímetros de profundidad para transformarse. Dos sema-

Fig. 130.—Altisa de cabeza dorada y su larva.

nas después, aparecen los insectos perfectos, que dan nacimiento a una nueva generación y, si la estación es favorable, pueden haber tres generaciones sucesivas; en efecto, bastan seis semanas para que el insecto llegue a su completo desarrollo. La última generación no se apareja; los adultos pasan el invierno resguardados del frío debajo de las cortezas, en las hendiduras de las paredes, etc., y no salen de estos refugios hasta la primavera siguiente.

Estos insectos son, pues, extremadamente nocivos, las larvas minando las hojas y atacando las flores y a veces las raíces; los adultos devorando las hojas.

Medios preventivos.—Es preciso, ante todo, una siembra espesa, reblandecer bien el suelo y abonarlo para acelerar el desarrollo de las plantas, los riegos frecuentes en tiempo seco son también muy útiles. Las malas hierbas de la familia de las crucíferas (mostaza blanca y negra) han de ser arrancadas de los campos para no atraer las altisas, que tienen preferencia por ellas. Agitar los granos con flor de azufre cuarenta y ocho horas antes de la siembra, y después, esparcir por la superficie del suelo una mezcla en partes iguales de flor de azufre y de cal apagada. Un procedimiento sencillo y eficaz consiste también en recubrir los planteles con una ligera capa de cenizas lixiviales, de hollín, de cal o de una mezcla de serrín (100 kilos) y de coaltar (alquitrán de hulla) (2 a 3 kilos); se puede también esparcir una mezcla de arena fina (100 kilos) y de naftalina (10 kilos), a razón de 500 kilogramos por hectárea.

Medios de destrucción.—1.° La recogida de los insectos perfectos se efectúa por medio de una plancha embadurnada de alquitrán en su cara inferior, fija horizontalmente delante de una carretilla para poderla pasear rápidamente por el campo; se coloca también a veces sobre la parte anterior de la carretilla una tela cuya misión es de pasar por encima de las plantas y espantar las altisas; éstas saltan o vuelan y van a quedar pegadas en gran número en el alquitrán. Estas máquinas sacudidoras pueden variar según el género de las plantas que se traten. Para ser eficaz la recogida ha de efectuarse siempre antes de la salida del sol.

2.° Es muy práctico disponer cierto número de refugios en donde los adultos acudan para pasar el invierno y destruirlos fácilmente. Cascos de botellas, cacharros, montones de broza, etc., proporcionan excelentes abrigos artificiales, que no habrá más que quemar o escaldar a fines de enero; es evidente que se ha de procurar la desaparición de los refugios naturales en donde las altisas podrían acogerse y que no se prestarían a un tratamiento destructivo.

3.° Nunca debe descuidarse la destrucción de los huevos, pues que con ello se aniquila a las generaciones futuras de altisas. Basta con examinar el anverso de las hojas sobre las cuales están depositados, y aplastarlos.

4.° Contra las larvas, y en campos poco extensos, se puede recurrir a los insecticidas en polvo, tales como el yeso, el polvo de piretra del Cáucaso, mezclado con flor de azufre, a la proporción de 6 a 7 kilogramos por 100; la flor de azufre sola o mezclada con cal apagada en la proporción de 10 de cal por 1 de azufre; la mezcla de Werner, compuesta de: 1 hectolitro de cal de las fábricas de gas, 1 hectolitro de cal apagada, 3 kilogramos de azufre y 3 kilogramos de hollín. Estos polvos se han de esparcir por la mañana sobre las hojas cubiertas de rocío. También se han de recomendar los insecticidas líquidos, por ejemplo: infusión de piretra en agua caliente al 5 por 100 (coste: 2·50 francos por hectolitro); — agua mezclada con zumo de tabaco; — agua de ajenjos, preparada con un puñado de ajenjos, puesto en 70 litros de agua caliente y dejado en maceración durante doce horas; — Scheidweilr aconseja una infusión de ajenjos en agua avinagrada a la cual se añade *asa fétida;* — Nessler propone una disolución de sulfato de cobre (vitriolo azul) a la dosis de 2 kilogramos por hectolitro de agua, a la cual se añade lechada de cal hasta que el líquido obscurezca el papel de curcuma. También puede servirse con éxito de una disolución concentrada de sulfato de cal en agua amoniacal, que se extiende a razón de 1 litro por 100 litros de agua; y de la mezcla de Millardet, compuesta de una disolución de 8 kilogramos de sulfato de cobre en 100 litros de agua, a la cual se añade una lechada de cal, hecha con 13 kilogramos de

cal apagada desleída en 30 litros de agua. Las pulverizaciones arsenicales constituyen un remedio radical contra las altisas de la viña (véase más adelante); pero su aplicación a las hortalizas presentaría peligros para la salud pública.

La cásida verde *(Cassida viridis)* presenta igual aspecto particular que ya hemos indicado en la cásida nebulosa; el coselete y los élitros son de un verde prado. La larva ofrece también una forma oval y tiene dos espinas constituyendo una especie de horquilla en el extremo posterior del cuerpo; los excrementos quedan recogidos por unos filamentos con que la larva puede cubrir su cuerpo como un disfraz. El género de vida es análogo al de la cásida nebulosa.

Esta cásida ataca el cardo y la alcachofa, cuyas hojas roe; tanto el insecto perfecto como la larva son perniciosos. Los destrozos pueden ser considerables. En la Charenta, el cultivo de las alcachofas ha sido interrumpido a consecuencia de las devastaciones de las cásidas.

Es preciso recoger los adultos a fin de temporada, por medio de trampas-refugios. Las larvas se han de destruir directamente.

Los *Crióceros de los espárragos* son crisomélidos de forma esbelta, de colores brillantes, con un coselete francamente separado de la cabeza y abdomen; las antenas son filiformes y de una longitud casi igual a la mitad del cuerpo.

El criócero del espárrago *(Crioceris asparagi)* (fig. 131) tiene 6 milímetros de longitud; los élitros de un azul pavonado, con cuatro manchas de un amarillo claro en cada uno; el coselete rojo y la cabeza azul.

El criócero de doce puntos *(C. duodecim punctata)* es amarillo rojizo con seis puntos en cada élitro.

Estos crióceros aparecen el mes de mayo. Sus larvas atacan los espárragos crecidos, cuyas hojas roen (1); son de color verdoso o amarillento, de forma muy abultada, y segregan una substancia viscosa que humedece constantemente la superficie de su cuerpo. Detienen sus devastaciones durante el mes de junio, en que alcanzan su talla máxima; pene-

(1) Lo que se llaman *hojas* del espárrago son, en realidad, *ramos* de apariencia foliácea (cladodes).

tran entonces en el suelo, en donde invernan dentro de una especie de capsulita.

El color brillante de los insectos adultos permite fácilmente su recolección; también se les puede recoger por medio de un embudo escotado provisto en su base de un saco de tela. Contra las larvas, se recurre a las substancias pulverulentas y cáusticas, que se fijan muy bien sobre el moco que cubre el cuerpo de estos insectos: basta con esparcir por el suelo cal pulverizada o ceniza, y sacudir luego los tallos de espárrago para que caigan las larvas. Hay que aconsejar, además, cortar los espárragos que suben presentando puestas de crióceros.

Fig. 131 — Criocero del espárrago.

La crisomela de la acedera *(Gastrophysa raphani)* es un insecto de medio centímetro próximamente, de un hermoso verde esmeralda con reflejos brillantes. Aparece en la primavera. La hembra, que se caracteriza por un abdomen muy abultado cuando ha sido fecundada, pone pequeños huevos amarillentos que dispone en placas sobre la cara inferior de las hojas de acedera. Estos huevos dan nacimiento durante el mes de mayo a numerosísimas pequeñas larvas negruzcas, que se ponen a roer las hojas próximas. En junio, penetran en el suelo, en donde tendrá lugar su transformación.

La recolección directa de los adultos y de las larvas puede hacerse muy fácilmente. Si los destrozos son importantes, lo más sencillo y más radical es cortar todas las hojas de acedera para destruir los huevos o las larvas, que se mueven con mucha lentitud. La acedera retoña muy pronto.

El doríforo de las patatas *(Leptinotarsa decemlineata)* (figura 132) es un coleóptero muy próximo a los crisomélidos; tiene 1 centímetro de longitud y es de un color amarillo obscuro con 5 líneas negras longitudinales sobre cada élitro; la cabeza y el coselete están también manchados de negro. Desde 1859, este insecto ejerce gravísimas devastaciones sobre los cultivos de patata en los Estados Unidos, en donde

se le designa con el nombre de bestia del Colorado: roe las hojas tanto en estado adulto como en estado de larva, y con ello ocasiona el aborto de los tubérculos. El insecto perfecto aparece en abril; el aparejamiento y la puesta tienen lugar casi inmediatamente, estando los huevos dispuestos formando placas amarillas en la cara inferior de las hojas; dos generaciones más hay en junio y en agosto, de suerte que estos animales llegan a multiplicarse de una manera prodigiosa.

Este peligroso coleóptero no ha sido hallado todavía en Francia. Pero, en 1876, se le reconoció en un cargamento

Fig. 132. — Doríforo de las patatas (*Leptinotarsa decemlineata*).

de maíz desembarcado en Brema, y, en 1877, se le descubrió en un campo de patatas, Mulheim, cerca de Colonia; y el mismo año se le encontró en Liverpool, en un buque procedente de Tejas. Se tomaron medidas extraordinariamente rigurosas; en Mulheim, se regó el campo atacado con petróleo y se le pegó fuego, luego se desfondó el suelo y se le añadió cal viva. El insecto no ha reaparecido. Pero en Francia se sintió un gran recelo y se prohibió interinamente la introducción de patatas de procedencia americana: las leyes del 15 de julio de 1878 y del 2 agosto de 1879 permiten mediante un decreto prohibir «la importación en Francia de la patata, hojas y restos de esta planta, sacos y demás objetos de embalaje que sirvan o hayan servido para transportarlas y procedan de países en los cuales se haya reconocido la existencia del insecto llamado *Doryphora decemlineata*»;

después se ha señalado el doríforo en diversas épocas en puntos aislados de Inglaterra, pero no ha cometido serios perjuicios. En 1914, se mostró en Stade, y luego en la embocadura del Elba.

LEPIDÓPTEROS

La gran mariposa blanca de la col *(Pieris brassicæ)* (figura 133) es una de las mariposas más comunes en los jardines, en donde se la ve volar durante todo el año. Tiene 6 centímetros de envergadura y las alas blancas, excepto una

Fig. 133. — Pierida de la col, hembra.

mancha negra en el extremo de las alas superiores y otra en la mitad del borde anterior de las alas inferiores; la hembra presenta además en las alas superiores dos manchas negras redondeadas colocadas una encima de la otra y una mancha negra alargada siguiendo el borde posterior. Hay dos generaciones anuales. La hembra deposita en junio sus huevos (unos 200) en la cara inferior de las hojas de la col: los dispone verticalmente unos al lado de otros, formando placas, cuyo color es de un blanco amarillento. La eclosión tiene lugar poco tiempo después; las orugas son de un gris verdoso con tres líneas amarillas longitudinales y pelos blanquecinos y alcanzan cerca de 5 centímetros de longitud (figura 134); son muy voraces, roen las hojas de la col y de otras crucíferas, no dejando subsistir más que los gruesos

nervios. Son tanto más peligrosas en cuanto pueden aparecer en gran abundancia. Al principio viven agrupadas, pero

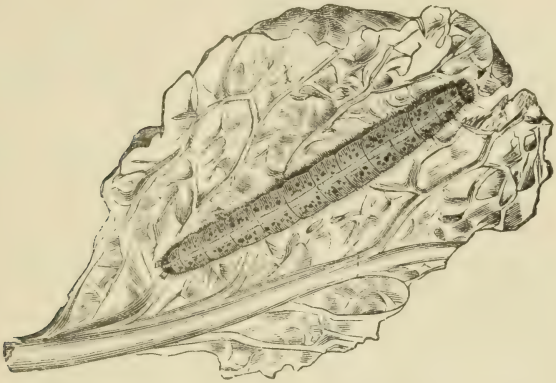


Fig. 134. – Oruga de la piérida de la col devorando una hoja.

luego se dispersan para transformase, ya en los agujeros de las paredes, en las resquebraduras de los árboles, etc. La crisálida (fig. 135) es blanca con manchas amarillas y negras; está fija por uno de los extremos y por un cinturón de filamentos sedosos. La mariposa sale en agosto y septiembre. Tiene lugar una nueva puesta, y las crisálidas de esta segunda generación pasan el invierno para transformarse en insectos perfectos en mayo o junio.

Fig. 135. — Crisálida de la piérida de la col.

Para luchar con éxito contra esta piérida, hay que empeñarse en destruirla en sus diferentes estados, particularmente bajo la forma de mariposa, de huevo y de oruga. La recogida de los huevos da excelentes resultados; al volar las mariposas, repasar cada tres días los campos para recoger las puestas. Utilizar niños para la caza de mariposas y recoger las orugas. Pero podemos obrar más eficazmente contra

las orugas, espolvoreando por la tarde las plantas atacadas con una substancia pulverulenta, tal como la cal o el superfosfato de cal a la dosis de 5 kilogramos por área, o rociándolas con agua calentada a 45°, lo cual no ofrece ningún inconveniente para la vegetación. Se puede también con una jeringa echar sobre las plantas una disolución de jabón negro a razón de 25 gramos por litro de agua, o una emulsión al 10 por 100 de sulfuro de carbono en agua.

Conviene indicar que ciertos parásitos contribuyen poderosamente a reducir el número de estos insectos nocivos; entre ellos, el más frecuente y el más útil es un pequeño himenóptero, una especie de mosca de cuatro alas, el microgaster aglomerado *(Microgaster* o *Apanteles glomeratus)*, cuya hembra deposita sus huevos en el cuerpo de las orugas; cada una de éstas es así presa de cierto número de pequeñas larvas que, después de haber agotado y matado a su huésped, entretejen alrededor de su cuerpo delgados capullos de una seda amarilla, en donde se transforman en crisálidas. Es preciso, pues, conservar cuidadosamente estas aglomeraciones de capullos, que con frecuencia se puede encontrar.

La pequeña mariposa blanca de la col *(Pieris rapæ)* (figura 136) es muy semejante a la anterior, pero más pequeña, y la mancha del extremo de las alas superiores es de un negro menos obscuro. Tiene 1'5 centímetros de longitud y una envergadura de 5 centímetros. Aparece al mismo tiempo que la gran mariposa de la col, y tiene las mismas costumbres; pero la hembra no deposita en el reverso de las hojas más que huevos aislados unos de otros y no aglomerados formando paquetes, lo cual les hace menos visibles y más difíciles de destruir. La oruga es verde con tres rayas longitudinales de color amarillo y cubierta de pequeños pelos

Fig. 136. — Pequeña mariposa de la col.

espesos; ataca todas las plantas de la familia de las leguminosas y preferentemente las coles, los nabos y los rábanos.

La mariposa blanca veteada de verde *Pieris napi)* (figs. 137 y 138), de la misma familia que las dos precedentes, se distingue claramente de ellas por las nerviaciones de sus alas, que son de color obscuro y bien marcadas, sobre todo en su cara inferior. Su envergadura es de unos 5 centímetros. Se muestra desde el mes de abril; la hembra deposita sobre las hojas de las crucíferas huevos que dan nacimiento a orugas verdes muy dañinas. Una segunda generación aparece durante el verano, en julio y agosto.

Fig. 137. — Piérida del nabo.

Fig. 138. — Piérida del nabo (oruga y crisálida).

La noctuella de la huerta (*Hadena* o *Mamestra oleracea)* tiene cerca de 2 centímetros de longitud y de 3'5 a 4 centímetros de envergadura; sus alas superiores son de un gris rojizo; presentan una mancha central roja rodeada de blanco, una mancha reniforme amarillo anaranjada, y cerca del borde externo una línea blanca sinuosa en forma de M o de W muy visible.

La noctuella de la huerta presenta dos generaciones; las mariposas de la primera empiezan a aparecer en mayo:

se aparejan por la tarde, y las hembras depositan sus huevos en pequeños montones de una veintena sobre diferentes hortalizas, coles, remolachas y lechugas. Las orugas son al principio verdes con tres rayas blancas y dos amarillas longitudinales, con puntos blancos y negros sobre cada anillo. Luego el color cambia, se vuelve amarillo rojizo, y las líneas blancas desaparecen. Estas orugas atacan las coles, las espinacas, las acederas, los guisantes, la remolacha, los espárragos y todas las hortalizas. Se crisalidan en agosto y aparecen nuevas mariposas; las orugas, nacidas al final del verano, invernan en el suelo.

Es preciso recoger las orugas y emplear los medios de destrucción ya indicados para las otras noctuellas (véase página 178); lámparas-trampas, rociado de las plantas con insecticidas, etc.

La noctuella de la col *(Mamestra brassicæ)* (figs. 139 y 140) es de la misma talla que la noctuella de las huertas, pero de color más obscuro, agrisada, con numerosas rayitas negruzcas y sinuosas sobre las alas superiores; éstas presentan, además de las dos manchas corrientes, una de las cuales es completamente blanca, una mancha negra en forma de gancho; las alas inferiores son de un color gris menos obscuro. Vuela durante el mes de mayo por la noche; la hembra pone sus huevos sobre las hojas de la col; salen las orugas de un color gris con tonos que varían entre el verde y el amarillo y jaspeados negros; en junio y julio, empieza a roer las hojas ya extendidas, y luego el cogollo, que queda emporcado con sus excrementos y por lo tanto invendible. Es preciso buscar estas orugas tan perjudiciales, cuyos destrozos y deyecciones permiten descubrir, a fin de destruirlas; lo mismo se hará con las crisálidas, que son ovaladas y rojas y se recogen en la primavera.

Fig. 139. — Noctuella o mamestra de la col.

La noctuella gamma *(Plusia gamma)* es muy común; de una envergadura de 4 centímetros y de color pardo agrisado, presenta en cada una de las alas superiores una mancha plateada y brillante, cuya forma es la de la letra griega gamma (γ). Esta mariposa vuela, al revés de las otras noctuellas, durante el día, en la primavera y en verano, sobre todo en junio; la hembra deposita sus huevos, de un verde pálido, en la cara inferior de las hojas de las crucíferas y leguminosas. Dos semanas después de la puesta salen las orugas, verdes, con seis líneas longitudinales dorsales blancas o amarillas, cuyas patas posteriores han abortado y cuyo aspecto recuerda el de las orugas agrimensoras; alcanzan 3 centímetros de longitud; después de haber roído el parénquima de las hojas más diversas (col, remolacha, patata, colza, cáñamo, lino, maíz, guisantes, habas, etc.), se transforman en crisálidas, y quince días más tarde en mariposas. Así pueden tener lugar dos o tres generaciones durante la temporada, y no podría compararse la importancia de los perjuicios ocasionados por la oruga de esta noctuella más que con la de los «gusanos grises» de la noctuella de la mies. Se puede recurrir contra ella a los mismos medios de destrucción.

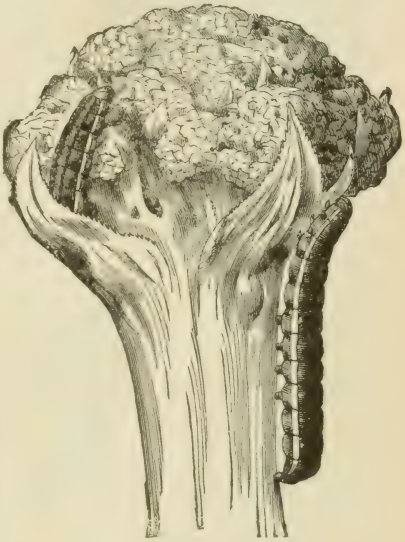


Fig. 140. — Orugas de la noctuella de la col.

La noctuella punto de admiración *(Agrotis exclamationis)*

(figura 141) tiene una envergadura de 4'5 centímetros y su color es pardo, llevando en cada una de sus alas superiores una mancha negra en forma de punto de admiración, que permite reconocerla fácilmente. Su oruga, de un lila obscuro, con tres líneas longitudinales más claras, roe el cuello y las raíces de las legumbres (nabos y espárragos). Se pueden hacer salir las orugas de la tierra descalzando ligeramente el pie de las plantas y regando con una disolución concentrada de hojas de nogal y zumo de nuez.

Fig. 141. — Noctuella punto de admiración.

La noctuella novia *(Triphæna pronuba)* (fig. 142) es de mayor talla que las precedentes; su envergadura es de 5'5 céntímetros; las alas superiores son pardas y las inferiores son amarillas con una ancha faja negra, próxima al borde posterior. La oruga es de un verde pardusco con tres líneas dorsales longitudinales más claras y tiene cinco centímetros de longitud; come sobre todo las hojas de la acedera y de la lechuga.

Fig. 142. — Noctuella novia.

La noctuella de la alcachofa *(Gortyna ochracea)* tiene de 3 a 4 centímetros de envergadura; se le llama vulgarmente *tejido de oro* a causa de sus alas superiores salpicadas de pardo rojizo con dos anchas fajas de púrpura. La oruga, de color de carne con la cabeza de un rojo brillante, vive desde mayo hasta julio en los tallos de la alcachofa; empieza por atacar el vértice del involucro, labra una galería y poco a poco llega hasta el pedúnculo; en mayo, desciende hasta

las raíces, y es crisálida en agosto. Esta oruga causa serios destrozos en Argelia y en el sur de Francia. Cortar y quemar las alcachofas atacadas; en agosto y septiembre, cazar las mariposas con miel.

La noctuella de la lechuga *(Polia dysodea)* (fig. 143) tiene 3 centímetros escasos de envergadura; las alas son de un blanco agrisado con fajas y manchas de color más o menos obscuro. La oruga tiene 2'5 centímetros de longitud y es de un verde suave, con tres rayas dorsales longitudinales pardas; hasta septiembre roe los granos de las lechugas reservadas para semilla, lo mismo que las hojas.

Fig. 143.—Oruga de la noctuella de la lechuga (*Polia dysodea*).

La tiña de la patata *(Phthorimæa operculella)* tiene cerca de 1 centímetro; es de color grisáceo, con manchas negras en las alas anteriores. La hembra depone sobre las hojas, los tallos y los tubérculos de patata una cuarentena de huevos. La oruga, que alcanza 12 milímetros de longitud, es blanca con el dorso ligeramente rojizo; causa reales perjuicios labrando en los tubérculos galerías sinuosas; varias orugas pueden vivir en una misma patata, y las hojas también son perforadas.—Hasta ahora esta pequeña mariposa ha quedado localizada al departamento del Var, y a una faja del litoral al este de Tolón. Los primeros daños se notaron en 1902; en 1911 y 1912, las pérdidas fueron muy serias. Bajo

el clima del Mediodía, hay ordinariamente seis generaciones desde febrero hasta octubre. Para extinguir este foco, es preciso: desinfectar la cosecha con los vapores de sulfuro de carbono inmediatamente de recogida — conservar la cosecha debajo de una capa de arena bien seca,—desinfectar previamente los locales por medio de lavados o de pulverizaciones de las paredes y del suelo con petróleo o con petróleo-jabón —destruir inmediatamente con la cal viva y enterrar profundamente los tubérculos dañados.

La tiña de los guisantes *(Grapholina pisana)* (fig. 144), pequeña mariposa que, a pesar de su nombre, es una torcedora, es de color pardo y tiene 1'5 centímetros de envergadura; está caracterizada por una mancha blanca situada en el centro de las alas superiores. La oruga tiene 8 milímetros de longitud y es blanquecina; aparece en julio y agosto; ataca los guisantes, que roe interiormente, pasando de una vaina a otra hasta su completo desarrollo y dejando un rastro de filamentos sedosos; los guisantes tardíos son de este modo muy frecuentemente atacados. La oruga pasa el invierno en el suelo y se transforma en primavera; es preciso recoger las vainas atacadas y destruirlas; apisonando el suelo al pie de las plantas, podemos oponernos a la penetración de las orugas cuando van a invernar.

Fig. 144. — Torcedora de los guisantes.

La tiña del puerro *(Acrolepia asectella)* es mucho más pequeña que la precedente: tiene 4 milímetros de longitud y 12 de envergadura. Es de un gris negruzco, y cada una de sus alas superiores presenta dos manchas blancas triangulares. La oruga es blanquecina; en septiembre y octubre mina el interior de las hojas del puerro y luego deja en la superficie un tejido sedoso.—Cuando se nota la mariposa, échese hollín sobre los puerros; cuando la larva ha aparecido, rocíese abundantemente con una disolución acuosa de jabón negro a la dosis de 50 gramos por litro. *Si el mal es reciente,* se puede detener la evolución cortando a ras del suelo las plan-

tas atacadas o tan sólo a algunos centímetros del suelo; se queman las partes cortadas. Se escarda, se abona con mantillo y se riega, y la planta retoña.

HEMÍPTEROS

Pulgones. — Numerosos pulgones atacan las hortalizas, sobre todo el pulgón de la col *(Aphis brossicæ)*, que es de color verde, y del cual nos podemos desembarazar frotando las hojas con agua salada: el pulgón de la acedera *(Aphis rumicis)*; los pulgones del rábano, de la haba, del guisante, etc.

El pulgón negro de la adormidera *(Aphis papaveris* o *Eronymi)* ataca también a la habichuela, el haba y la remolacha. Puede resultar muy nocivo para las remolachas azucareras y forrajeras, cuyas hojas coarruga y deja desmedradas, como también priva el desarrollo de la raíz. A veces se multiplica de una manera prodigiosa sobre los melones; hay que combatirlo por medio de embadurnamientos repetidos con agua nicotinada: 2'5 a 3 litros de zumo de tabaco para 100 litros de agua (véase *Destrucción de los insectos nocivos)*.

El *Trama radicum* es un pulgón que vive sobre las raíces de las lechugas y de las alcachofas, en las cuales determina nudosidades que debilitan la planta. Es preciso regar las plantas atacadas con sulfocarbonato de potasa o bien hacer en el suelo inyecciones de sulfuro de carbono.

Chinches. — Varios hemípteros de la familia de los pentatómidos, conocidos vulgarmente con el nombre de *chinches*, viven a expensas de las coles y de otras verduras. El *Eurydema* o *Pentatoma oleracea* tiene 6 milímetros de longitud; es verde con manchas rojas en la hembra y blancas en el macho; destruye también insectos.

La chinche roja de la col *(Eurydema* o *Pentatoma ornata)* (fig. 145) tiene 1 centímetro de longitud; los élitros son moteados de rojo y negro; el coselete es rojo con diez puntos negros; la cabeza es negra, ribeteada de rojo. Pica las hojas de la col; los huevos son depositados en la cara inferior

de las hojas, tienen 1 milímetro, color agrisado, con manchas negras y pardas, y están colocados unos al lado de otros formando cintas. Las larvas, lo mismo que las adultas, chupan la savia de las hojas y las resecan. Estas chinches son con frecuencia en gran número, y, al revés de la mayoría de

Fig. 145. — Chinche roja de la col (*Furydema ornata*).

las chinches, no esparcen olor desagradable; podemos librarnos de ellas por medio de polvos insecticidas, de serrín mojado con agua fenicada, que se echa sobre las hojas, o más simplemente con agua caliente a la temperatura de 50° o con una disolución de jabón negro (25 gramos de jabón por litro). Es preciso también destruir los huevos y los adultos; estos últimos pasan el invierno debajo de las cortezas y de las hojas secas.

DÍPTEROS

La tipula de los prados (*Tipula oleracea*). — Las tipulas tienen el aspecto de grandes mosquitos provistos de grandes patas; pero su trompa es muy corta y no pican; su color es

agrisado, su cuerpo alargado, sus alas muy desarrolladas con balancines muy visibles (fig. 146); tienen 2·5 centímetros de longitud; se las ve en primavera en los jardines y en los prados; las hembras ponen 300 huevecitos brillantes y negros y los depositan en el suelo cerca del cuello de las plantas. Las larvas son de un gris terroso y están desprovistas de patas; son difíciles de aplastar, pues su piel es durísima y tiene la consistencia del cuero, lo que les ha

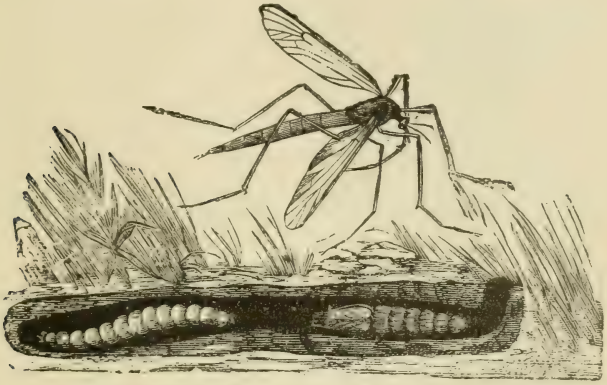


Fig. 146. — Tipula de los prados.

hecho designar en Inglaterra, en donde son comunes, con el nombre de *chaquetas de cuero;* desde mayo hasta agosto viven en la capa superficial del suelo, en donde con sus fuertes mandíbulas roen las raíces de diferentes plantas, hortalizas, forrajes y de adorno (patatas, lechugas, dalias). Se transforman en ninfas antes del invierno y en insectos perfectos en la primavera siguiente.—Para destruir estas larvas, cuyos perjuicios se han discutido, se las puede recoger prontamente al pie de las plantas atacadas, antes de que se hundan demasiado profundamente en el suelo; las inyecciones de sulfuro de carbono dan buenos resultados.

La antomia de la col *(Anthomyia brassicæ);* esta mosca, conocida vulgarmente con el nombre de *mosca del nabo o*

de la col, de 7 milímetros de longitud; es de un gris obscuro con los ojos rojos. Vuela en el mes de mayo y deposita sus huevos cerca del cuello de las crucíferas: col, nabo, rábano, etc. Las larvas, muy parecidas a las lombrices, penetran en el interior de las raíces y de los tallos, minándolas y, en octubre o noviembre, se transforman en su interior en ninfas para pasar el invierno; los adultos salen en la primavera siguiente. Se ha de recomendar la alternancia de los cultivos; es preciso quemar los tallos después de la cosecha, esparcir cal viva para impedir la puesta y emplear también insecticidas en el momento del trasplante.

La antomia de la cebolla *(Anthomyia ceparum)*; se asemeja mucho a la mosca anterior; pone sus huevos sobre las hojas de la cebolla y del ajo; las larvas labran galerías en los bulbos, que acaban por pudrirse. Arrancar y quemar los bulbos atacados.

La mosca de la escaloña *(A. platura)*, devora los bulbos y causa la muerte de las plantas.

La mosca de la acedera *(Pegomya acetosa)* perfora, en estado de larva, galerías en las hojas de la acedera.

La psilomia de la zanahoria *(Psylomya rosæ)*; esta mosca tiene 5 milímetros de longitud y es de color verdoso con alas amarillentas. Ataca las zanahorias; la hembra deposita sus huevos al nivel del cuello; salen larvas cilíndricas, amarillentas y brillantes, que labran galerías en la parte superficial de las raíces; las zanahorias roídas de esta suerte toman un tinte ocráceo, de aquí el nombre de *orín* que se ha dado a esta enfermedad; las hojas palidecen y las plantas acaban por morir. Se logra alejar las moscas en el momento de la puesta, esparciendo entre los surcos arena empapada de petróleo o de ácido fénico, o bien haciendo, inmediatamente después de la cosecha, una pulverización con emulsión de petróleo al 2 por 100. Deben arrancarse los pies enfermos y darlos en seguida al ganado o bien sumergirlos en agua caliente, para destruir las larvas. En otoño, una labor profunda sacará al exterior las crisálidas. — El apio, el perejil, etc., también son atacados.

Platípara de los espárragos *(Platyparea pœciloptera)*;

esta mosca tiene 7 milímetros de longitud: la cabeza y los lados del tórax de un rojo obscuro; la parte dorsal del tórax está listada de negro, el abdomen es negro, y las alas son negruzcas con manchas claras (fig. 147).

La platípara aparece en primavera: la hembra pone sus huevos a principios de mayo sobre las puntas de los espárragos, entre las escamas del extremo de los tallos más delgados; salen pequeñas larvas blancas, que se hunden en el tallo, y, descendiendo hacia el pie, trazan túneles rectilíneos; a principios de julio alcanzan 1 centímetro de longitud y se transforman en ninfas dentro de sus galerías o en el suelo, al pie de las raíces del espárrago. Las plantas jóvenes, que tardan tres años en dar cosecha, tienen mucho que sufrir de este insecto; su tallo está acribillado de túneles, palidece, se tuerce y con frecuencia se pierde la planta. — La platípara, desde 1901, comete grandes destrozos en las esparragueras de las cercanías de París: ha aparecido muy nociva en Argenteuil, sobre todo en la primavera de 1903. Es preciso arrancar los retoños antes del 15 de marzo y quemarlos para destruir las ninfas que puedan contener; recoger igualmente todos los restos de espárragos durante el invierno y quemarlos.

Fig. 147. — Platípara de los espárragos, macho y hembra ampliados.

Bibiones. — Los bibiones son dípteros de la familia de los mosquitos, cuyas larvas a veces se hacen nocivas en las huertas. Tienen bastante parecido con las moscas y presentan dimorfismo sexual: los machos son más pequeños que las hembras y poseen ojos muy grandes.

El bibión San Marcos (*Bibio Marci*) (fig. 148), tiene 13 milímetros de longitud; es completamente negro y velloso; las alas son transparentes en el macho y negruzcas en la hembra. Aparece a fines de abril, por San Marcos, a

veces en cantidad considerable. La hembra deposita de 100 a 150 huevos en la superficie del suelo, sobre todo en las tierras blandas y ricas en humus; las larvas emplean un año en adquirir su completo desarrollo: son agrisadas y alcanzan 1'5 centímetros de longitud; están formadas de doce anillos, provisto cada uno de una corona de cerdas rígidas que les sirven para moverse; se alimentan de estiércol y de mantillo y roen también los planteles tiernos alrededor del cuello; las lechugas, los espárragos y otras diversas hortalizas son atacadas por estas larvas. Estas pasan el invierno en el suelo y se transforman en insectos perfectos al principio de la primavera.

Fig. 148.—Bibión San Marcos *(Bibio Marci)*, larva, ninfa y adultos.

El bibión de los jardines *(Bibio hortulana)*, tiene 1 centímetro de longitud; el macho es de color negro y la hembra rojiza. Aparece en gran número a principios de mayo; sus costumbres y sus perjuicios son iguales a los del bibión San Marcos.

Conviene atraer las larvas por medio de trozos de patata puestos en el suelo y aplastarlas. Se puede también destruirlas rociándolas con agua hirviendo o con una emulsión de petróleo, o bien por medio de inyecciones de sulfuro de carbono.

INSECTOS NOCIVOS A LOS ÁRBOLES FRUTALES

COLEÓPTEROS

El gorgojo de la Livecha o *apio silvestre* (véase página 171) ataca también los árboles frutales, cuyas yemas roe. Ya hemos visto que no vuela, sino que se encarama: podemos, pues, detenerle por medio de fajas alquitranadas circulares en la base de los troncos; se pueden proteger las sementeras por medio de zanjas en todo su alrededor.—Contra las larvas, que son subterráneas, hay que emplear en otoño el sulfuro de carbono a la dosis de 35 ó 40 gramos por metro cuadrado.

El otiorinco obscuro o *diablillo (Otiorhynchus tenebricosus)* es muy parecido al gorgojo de la Livecha, y con sus mismas costumbres. A partir del mes de abril ataca durante la noche las yemas de los pies jóvenes de los árboles frutales y ornamentales; se reproduce a mitades de mayo, y en junio y en julio, las larvas roen las raíces de las plantas tiernas. Este gorgojo ha destrozado, en 1904 y 1905, los viveros de los alrededores de París (Vitry, etc.); se ha logrado preservar en parte los viveros por medio de la pulverización de líquidos arsenicales; pero la recogida directa del gorgojo adulto ha resultado bastante más eficaz: desde el 15 de abril hasta 15 de mayo, se ha procedido a la recolección de los insectos por medio de embudos especiales (fig. 193); merced a un premio de 5 a 9 francos por kilo de insectos, en 1905, se destruyeron 3.750,000 diablillos, y de este modo se han detenido las devastaciones.

Fig. 149. — Peritelo gris.

El peritello gris *(Peritelus griseus)* (fig. 149) es un gor-

gojo de 5 a 7 milímetros de longitud, de color gris obscuro con manchas claras; ataca las yemas durante la noche y destruye un gran número.

Rinquitos. — Son gorgojos de colores vivos.

El corta-yemas *(Rhynchites conicus)* es de pequeña talla: cerca de 3 milímetros; de un azul obscuro muy brillante, está provisto de un rostro alargado de color negro; tiene el cuerpo recubierto de pelos finos y cortos, poco espesos. Este gorgojo es muy abundante en la primavera en los jardines, en donde es muy nocivo; hacia fines de mayo, las hembras efectúan su puesta en los tiernos brotes de diversos árboles frutales, sobre todo los perales: practican en las yemas un agujerito por medio de su rostro y depositan en él un huevo, luego cortan la base del tallo por debajo del sitio en donde se ha introducido el huevo; pero tienen cuidado de incindir circularmente tan sólo las tres cuartas partes del tallo, de manera que queda una parte que impide caer la yema y la sostiene inclinada. Recibiendo la yema una exigua cantidad de savia, no tarda en agotarse, ennegrecerse y a colgar al lado del tallo, mientras la larva que ha nacido del huevo se nutre de los tejidos alterados sin encontrarse molestada por el aflujo de la savia. La yema acaba por desprenderse y cae al suelo, la larva la abandona cuando ha adquirido todo su desarrollo; es blanca, ápoda y de forma abarquillada; penetra en el suelo para pasar el invierno dentro de una cáscara redondeada. Se transforma en la primavera, y el insecto perfecto se muestra al principio del mes de mayo.

Se pueden recoger y destruir los insectos perfectos. Pero sobre todo conviene buscar en mayo y junio los brotes atacados, arrancarlos y quemarlos a fin de aniquilar las larvas.

El rinquito baco *(Rhynchites Bacchus)* es mayor que el precedente: alcanza 8 milímetros; es de un hermoso color rojo cobrizo con reflejos metálicos. Aparece en la primavera y ataca los manzanos y los perales royendo sus tiernos brotes. A fines de junio, y en la época en que empiezan a formarse los frutos, la hembra efectúa su puesta: por medio de su rostro taladra en la pequeña manzana una cavidad,

en donde deposita un huevo y cierra el agujero con una substancia gomosa. Se abre el huevo, y da nacimiento a una pequeña larva blanca ápoda, que roe el interior del tierno fruto y lo mina atravesándolo de parte a parte. Muy pronto la manzana se desprende y cae; la larva la abandona poco tiempo después, se hunde en la tierra y allí se transforma en ninfa; pasa el invierno y se transforma en insecto perfecto.

Es preciso recoger los insectos perfectos y también todos los primeros frutos atacados o caídos al suelo durante el mes de junio, para quemarlos.

El urbec *(Rhynchites betuleti* o *Byotiscus betulæ)* (figura 150) tiene de 6 a 7 milímetros de longitud; es enteramente azul o verde dorado, con reflejos brillantes; su rostro es largo y arqueado. —Aparece a mediados de mayo; se le llama vulgarmente *cigarrero,* porque la hembra tiene el hábito de arrollar las hojas en en forma de cilindro, luego corta parcialmente el peciolo y deposita durante la primera quincena de junio cuatro o cinco huevos en otras tantas cavidades que labra con su rostro dentro de esta suerte de cigarro. La hoja así arrollada y privada de una parte de la savia se mustia, se seca y cae. Las larvas roen el interior de la envoltura foliácea y la abandonan cuando han alcanzado el término de su crecimiento al cabo de unos quince días; se hunden en la capa superficial del suelo y se transforman en insectos perfectos; algunos de éstos aparecen el mismo año, a últimos de septiembre; la mayor parte pasan el invierno en el suelo.

Fig. 150.—Rinquito del abedul o cigarrero *(Rhynchites betuleti).*

Varios árboles frutales sufren los ataques del urbec, sobre todo el peral y el cerezo. Otros árboles hay que también están expuestos: el abedul y la haya particularmente. Del mismo modo este gorgojo es nocivo para la viña. Es preciso durante el mes de junio, recoger las hojas arrolladas y quemarlas.

Fig. 151. — *Rhynchites populi.*

El *Rhynchites populi* (figura 151) tiene análogas costumbres.

El rinquito cobrizo *(Rhynchites cupreus)* ataca el ciruelo y el cerezo; tiene 3 ó 4 milímetros de longitud y es de un bronceado cobrizo; la hembra deposita sus huevos en los frutos tiernos y luego hace una incisión en el pedúnculo. Quemar los frutos caídos.

El antonomo o gorgojo del manzano *(Anthonomus pomorum)* (fig. 152) tiene 4 milímetros de longitud; su cuerpo es ovalado, fuertemente convexo y de un color pardo negruzco, con pelos cortos y espesos que forman en su superficie un bozo agrisado. Las antenas están acodadas; el escudete es blanco, y los élitros, más anchos que el coselete, llevan en su parte posterior dos ribetes blanquecinos.

Estos pequeños gorgojos aparecen en la primavera, desde últimos de marzo a últimos de abril, según la temperatura de la estación. Se aparejan, y las hembras fecundadas depositan sus huevos sobre los botones de las flores de manzano a punto de abrirse; agujerean los botones florales por medio de su rostro y depositan un huevo en el interior de cada uno de ellos. Al cabo de una semana, el huevo da nacimiento a una pequeña larva blanca y arqueada, que roe los órganos reproductores del capullo: ataca la base del cáliz, los estambres y el pistilo, determinando la atrofia de la flor: ésta toma un color rojo ocráceo característico y un aspecto completamente comparable al de un *clavo de especies,* lo que ha hecho creer con frecuencia a los jardineros que se trataba de juga-

rretas de la luna roja (luna de abril) o de los vientos rojos.

En el interior de este capullo rojo y deformado es en donde se cumple toda la evolución del antonomo; en quince días, la larva alcanza su talla máxima, que es de 6 milímetros: se transforma en ninfa y, ocho días después, en insecto

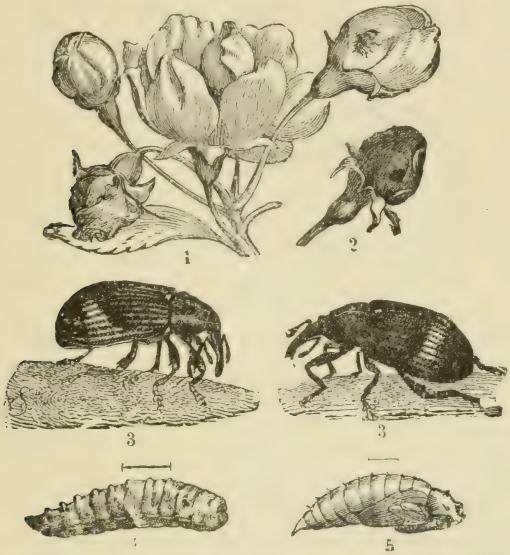


Fig. 152. — Antonomo del manzano (*Anthonomus pomorum*).
1, tamaño natural sobre un botón: 2, botón perforado; 3, 3, adulto ampliado: 4, larva; 5, ninfa.

perfecto. Dos o tres días después de formado, el adulto perfora el botón con su rostro y echa a volar; esto ocurre a últimos de mayo. Estos nuevos insectos permanecen algún tiempo sobre las hojas de los manzanos; luego desaparecen poco a poco y no se sabe bien cómo acaban de pasar el verano. En invierno, quedan aletargados hasta la primavera, en diferentes refugios: musgo, montones de hojas, hierbas secas, grietas de las cortezas, etc.

El antonomo únicamente es temible en el momento de la

floración. Las regiones, como la Normandía o la Bretaña, que obtienen considerables beneficios del cultivo de la manzana para sidra, sufren de un modo muy notable las devastaciones de este pequeño gorgojo. En 1889, las pérdidas causadas en Francia se evaluaron a más de 60 millones. Por esto conviene adoptar todas las medidas necesarias para su destrucción.

Por de pronto, conviene aprovechar el período invernal, desde fines de noviembre a principios de febrero, para limpiar el tronco y las ramas de los manzanos de la corteza vieja, los musgos y los líquenes que los recubren debajo de los cuales están refugiados los antonomos. A este efecto, hay que hacer un raspado por medio de un rastrillo, seguido de una restregadura con una brocha de grama. Conviene recoger cuidadosamente todos los restos y quemarlos a fin de destruir los insectos que contengan. Se completa esta primera operación efectuando desde noviembre hasta marzo un embadurnamiento con lechada de cal, a la cual es bueno añadir un 5 ó 10 por 100 de sulfato de hierro en disolución acuosa: se puede igualmente emplear el sulfato de hierro puro en disolución muy concentrada, al 20 por 100; son también susceptibles de dar buenos resultados: el alquitrán y la mezcla de Balbiani, compuesta esta última de 2 kilogramos de aceite pesado, 3 kilogr. de naftalina en bruto, 10 kilogr. de cal viva y 40 litros de agua.—Los montones de hierbas y de hojas próximos al pie de los manzanos, han de ser quemados en septiembre, y substituirlos luego por haces o pequeños manojos de paja, como refugios-trampas para la generación siguiente.

Llegado el buen tiempo y comprobada la aparición de los insectos, hay que proceder a la *anthonomage*, operación análoga al hannetonaje, que consiste a la recolección de los insectos perfectos. Podemos servirnos, como lo ha hecho el señor Hérissant, director de la Escuela práctica de agricultura de Trois-Croix (Ille-et-Vilaine), de un gran toldo de tela, que tiene 10 metros de lado, con un agujero circular de 50 centímetros de diámetro en el centro; esta tela, además, está partida desde el centro hasta uno de sus bordes, a fin de poderla colocar alrededor del tronco de un manzano: basta con acer-

car los bordes del corte para restablecer la continuidad del toldo; en los bordes del agujero central, que se ha reservado para el paso del tronco del árbol, está cosido un saco sin fondo de 0'60 metros de longitud y hendido también por el mismo lado en que lo está el toldo; el aparato se coloca sobre el suelo y se ata el saco alrededor del tronco del árbol. Sube un hombre al manzano y sacude las ramas, como también dos otros obreros armados de varas con garfios; se barre la tela con escobas y se echan los insectos caídos en un saco por medio de una pala. Se hace lo mismo con los demás árboles, y cuando el saco está lleno, se queman los residuos y los insectos que contienen.—Con este método, el señor Hérissant ha tratado diariamente 110 árboles y ha recogido 150 insectos de cada árbol por término medio, o sea 16,500 insectos, cuya destrucción ha costado cuatro jornales de obreros a 2 francos y dos jornales de alumno a 0'50 francos, o sea 9 francos.—La recogida ha de efectuarse de un modo metódico; los cultivadores de una misma región y en una extensión próximamente de 2 kilómetros, han de ponerse de acuerdo para batir los manzanos el mismo día, pues los antonomos vuelan perfectamente; es preciso operar antes de que los insectos hayan tenido tiempo de depositar sus huevos; los cultivadores han de vigilar, pues, la aparición del antonomo; la caza se ha de efectuar en tiempo tranquilo y cubierto, desde las nueve de la mañana hasta las cinco de la tarde, preferentemente por la mañana. Se ha de recomendar empezar por las varidades de manzanas de floración precoz; luego las de segunda temporada y terminar por las variedades tardías. El batido se ha de repetir cuando los insectos son abundantes, a fin de evitar una nueva invasión de los árboles.

Otra operación igualmente muy eficaz y que completa la anterior, consiste en recoger antes de terminar la floración los botones rojos y secos. Se pueden cortar por medio de una podadera atada al extremo de un palo de 4 ó 5 metros, a la cual se ha añadido un pequeño bolso para recibir cada capullo; una persona sola puede de este modo cortar las yemas de un centenar de árboles al día. Pero podemos también emplear el toldo de tela antes descrito: se sacuden ligeramente

los manzanos con unos mazos envueltos en trapos, de modo que caigan las flores agostadas; se las recoge en el toldo y se destruyen por el fuego; así se aniquilan las ninfas que darían nacimiento a los insectos de la generación siguiente. Los «clavos de especie» caídos al pie del árbol también deberán ser recogidos y quemados. Entre fines de mayo a últimos de junio es cuando se debe proceder a este batido.

Nos falta indicar cierto número de enemigos naturales de los antonomos. Son pequeñas moscas de cuatro alas, pertenecientes al orden de los himenópteros; las más comunes son dos icneumónidos: *Pimpla graminellæ,* que es negra y tiene 5 milímetros de longitud, y *Bracon variator,* igualmente negra y de 3 milímetros de longitud, que depositan sus huevos en el cuerpo de las larvas; nacen pequeñas larvas que devoran inmediatamente al huésped que les sirve de refugio; es preciso, pues, guardarnos de destruir las nubes de pequeños mosquitos que a veces en primavera se ven volar encima de los manzanos. Estos icneumónidos tienen una gran eficacia y bastan algunos años para detener el desarrollo de los antonomos. Se ha de aconsejar cuando se efectúa la recogida de los capullos mustios, de no quemarlos inmediatamente, sino guardarlos en un recipiente cubierto con una gasa; los parásitos nacen al cabo de unos veinte días; se les da libertad y luego se queman las yemas.

El antonomo del peral *(Anthonomus pyri)* es un gorgojo muy semejante al del manzano; tiene 6 milímetros de longitud; es de color pardo obscuro con una faja transversal blanquecina en los dos tercios de los élitros; pero deposita sus huevos en los brotes del peral antes del invierno y no en la primavera; su larva es la que los jardineros llaman *larva de invierno.*

El antonomo del cerezo *(Anthonomus druparum)* deposita sus huevos en los botones florales de los cerezos y guindos; tiene 5 milímetros de longitud y es pardo, con pelos rojizos, excepto dos manchas en zigzag desprovistas de pelo.

El gorgojo o balanino de las avellanas *(Balaninus nucum)* (figura 153) tiene cerca de 1 centímetro de talla, está caracterizado por un rostro muy largo, delgado y fuertemente

arqueado (fig. 154); su color es pardo y la superficie de su cuerpo ligeramente peludo. Aparece en el mes de junio; poco

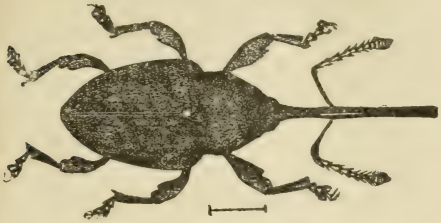


Fig. 153. — Gorgojo de las avellanas.

Fig. 154.—Rostro del gorgojo de las avellanas.

tiempo después, la hembra perfora con su rostro la cáscara todavía tierna de las avellanas para depositar en ella un huevo (fig. 155); de este huevo sale una pequeña larva blanca, arqueada, con una cabeza pardusca y robustas mandíbulas, que alcanza 5 ó 6 milímetros de longitud; es el *gusano de las avellanas;* roe el interior del fruto, el cual no tarda en caer; la larva sale entonces perforando la cáscara y penetra en el suelo; pasa allí el otoño y el invierno, y a la primavera siguiente se transforma en insecto perfecto. Las avellanas atacadas presentan en el interior de su cáscara una especie de polvo negro, constituído por las deyecciones de la larva; es preciso recoger del suelo a mediados de agosto todos los frutos agusanados y quemarlos.

Fig. 155. — Gorgojo atacando las avellanas para efectuar la puesta.

La saperda del avellano *(Saperda linearis)* es un coleóptero longicorne de algo más de 1 centímetro de longitud, de cuerpo estrecho y cilíndrico, de color negro, excepto la parte superior de los élitros, que es amarillenta. Aparece a fines de junio, y la hembra pone un huevo en cada botón del avellano; la larva que sale perfora la yema, luego la rama que la sostiene, labrando una larga galería; cuando ha alcanzado toda su talla, unos 11 milímetros, cesa de roer, queda aletargada durante el invierno y en la primavera siguiente se transforma en ninfa y después en insecto perfecto. Es preciso cortar y quemar las ramas marchitadas.

El agrilo del peral *(Agrilus viridis* o *pyri)*, o también bupreste verde, es un coleóptero de un verde bronceado, que mide cerca de 1 centímetro de longitud por 2 milímetros de anchura. Es un insecto muy común, que ataca gran número de árboles frutales o forestales, particularmente el peral, la vid, la encina y el haya. Aparecen generalmente en junio y julio; el aparejamiento tiene lugar en esta época, y las hembras depositan sus huevos en las cortezas. La eclosión tiene lugar muy pronto; las pequeñas larvas, que son blancas, ápodas y gruesas por delante, empiezan inmediatamente a labrar en la corteza y después en el líber, galerías sinuosas, que van siendo cada vez más anchas y serpentuosas. Estas larvas quedan cerca de dos años metidas en sus galerías y no se transforman hasta el verano del segundo año de su vida, y alcanzan entonces unos 2 centímetros de longitud por 2 milímetros de ancho.

Los árboles invadidos por el agrilo presentan grietas, que suelen atribuirse a cualquier otra causa y que siempre acarrean la muerte de las ramas atacadas; los perales jóvenes perecen casi infaliblemente, y los perjuicios así causados son muy importantes.

Medios de destrucción. — Si se advierten los primeros ataques de las larvas, hay que arrancar la corteza de los puntos atacados, extraer el parásito, limpiar la herida producida y cubrirla con mástic de injertar o con el ungüento de Saint-Fiacre. Pero frecuentemente el mal ya está avanzado, y es preciso cortar las ramas perforadas por debajo

del último punto de ataque, y quemarlas luego. Cuando los árboles están muy perjudicados, lo mejor es arrancarlos y quemarlos, antes del mes de julio, a fin de destruir las numerosas larvas de los agrilos que contienen y privar la salida de los insectos perfectos, que perpetuarían el mal.

No se puede aconsejar la caza del adulto, cuya talla dificulta verlos y cogerlos; tampoco resulta más fácil obrar contra la larva. Se puede impedir la puesta embadurnando los árboles de las huertas en el tronco y en las principales ramas con una mezcla de cal y arcilla y boñiga, que no perjudican la vegetación.

El bupreste del frambueso (*Agrilus chrysoderes*) se parece mucho al agrilo del peral; en estado larvario, labra galerías sinuosas en los tallos del frambueso: estos tallos presentan hinchazones fusiformes de unos 2 centímetros de longitud, en donde la corteza está resquebrajada longitudinalmente. Las hojas y las flores se mustian y los pies atacados languidecen. Este agrilo ha cometido notables destrozos en los centros productores de frambuesas de la Côte-d'Or. En invierno, cortar muy bajo y quemar todos los tallos atacados; destruir las zarzas próximas, que pueden también estar invadidas por los agrilos; suprimir todos los tallos agusanados de las plantas.

El bupreste negro del melocotonero (*Capnodis tenebrionis*) ataca los melocotoneros y los cerezos del Mediodía de Francia, y en el Var ha destruído plantaciones enteras. El adulto tiene 2 centímetros de longitud y es de un negro mate con algunas manchitas blancas; deposita sus huevos en la superficie del tronco; las larvas hacen galerías entre la madera y la corteza; son amarillas y alcanzan 6 centímetros de longitud. La savia de los árboles se escapa en gotitas del tronco, y después de las ramas, por unos agujeritos hechos como por un punzón. Cazar los adultos: sacudiendo los árboles o sus ramas, fácilmente se hacen caer los insectos, que es preciso aplastar con cuidado o escaldarlos.

El gran roedor del manzano y del ciruelo (*Scolytus pruni*) es un insecto de la familia de los escolítidos; tiene 4 milímetros de longitud y es de color pardo; sus élitros castaños

llevan numerosas estrías. Aparece a principios de verano y ataca sobre todo los árboles debilitados; la hembra fecundada agujerea la corteza del tronco o de las ramas gruesas y labra entre la madera y la corteza una galería, en la cual deposita sus huevos a medida que avanza en su camino; nacen unas pequeñas larvas y empiezan en seguida a roer la madera, labrando a su vez galerías que al principio son perpendiculares a la galería materna o galería de puesta; estas numerosas galerías larvarias van ensanchándose a medida que las larvas aumentan de tamaño; se incurvan en diferentes sentidos y acaban a veces por cruzarse; cuando cada larva ha terminado su crecimiento, concluye su galería en una celda esférica en donde pasa el invierno. A últimos de la primavera siguiente, se metamorfosea y da nacimiento al insecto perfecto.

Para luchar contra este insecto, cuyos destrozos no se notan hasta el momento en que ya resulta difícil desalojarlo de los puntos en donde se encuentra oculto, se impone una medida radical: suprimir los árboles atacados, que por otra parte generalmente son árboles enfermos o desmedrados; se les corta y se les quema a fin de detener la evolución de los parásitos que contienen. Si los árboles invadidos son vigorosos, se puede probar de librarlos de los escólitos quitando con cuidado todas las partes atacadas de la corteza y embadurnando las regiones puestas al descubierto con alquitrán de madera diluído con una quinta parte de alcohol de madera.

El pequeño roedor del manzano y del melocotonero *(Scolytus rugulosus)* es algo más pequeño que el *Scolytus pruni:* no tiene más que 2 milímetros de longitud y es de color negro; comete daños análogos, pero ataca preferentemente las ramas pequeñas, que se secan y cuya muerte acaba por ocasionar la del árbol. — Es preciso cortar y quemar las ramas atacadas.

Dos coleópteros más, que también forman parte de la familia de los escolítidos, atacan la madera del olivo, en la cual labran galerías. Estos son:

El escólito o roedor del olivo *(Phlœotribus oleæ)* o *Neïroun*, es un pequeño coleóptero de 2 milímetros de longitud, de cuerpo negruzco con una ligera pelusa agrisada, que es

nocivo sobre todo en estado adulto: ataca las ramas del olivo, sobre todo los brotes tiernos y las yemas florales, labrando en la axila de las ramas pequeñas cavidades en donde invernará; los brotes atacados de esta suerte, particularmente los nuevos vástagos que retoñan sobre los troncos podados, no tardan en secarse y en morir; los perjuicios pueden ser considerables. En cuanto a las larvas, resultan igualmente perjudiciales por labrar sus galerías entre la corteza y la madera.

Es preciso cortar y quemar las ramas enfermas y procurar la desaparición del leño de la poda, todo lo más un mes después de efectuada ésta, en lugar de dejar que permanezca en los olivares. No obstante, conviene no quemarlos inmediatamente, sino tan sólo algunas semanas después, para que sirvan de cebo o trampa, en la cual los insectos irán a efectuar la puesta; quemándolo todo lo más tarde en abril, se destruirán al mismo tiempo los huevos.

Un decreto del prefecto de los Alpes Marítimos prescribe la extracción fuera de los olivares o la destrucción por el fuego del ramaje grueso de la poda veinticinco días después de efectuada ésta.

La hilesina del olivo *(Hylesinus oleiperda)*, llamada *Taragnon* en Provenza, tiene 2 ó 3 milímetros de longitud; es negra o parda, su cabeza es gruesa y ancha, su cuerpo cubierto de pelusa; sus élitros llevan diez estrías punteadas y cubiertas de pelos rojos. Establece sus galerías en las ramas, particularmente en las del olivo en su declinación; las ramas atacadas se reconocen por unas grandes manchas rojas o de un gris pardo. Las larvas son blancas; se transforman en insectos perfectos hacia el mes de mayo o de abril; conviene, pues, en esta época arrancar las ramas atacadas y quemarlas inmediatamente. — Se ha notado que, lo mismo que el escólido del olivo, la hilesina ataca sobre todo los árboles en decadencia. Es preciso, por consiguiente, ante todo atender los árboles invadidos, regarlos y abonarlos para volverlos más vigorosos y alejar los insectos.

LEPIDÓPTEROS

Bombix culopardo *(Liparis* o *Euproctis chrysorrhœa)* (figura 156).—El culopardo o culodorado (1) es una mariposa de 32 milímetros aproximadamente de envergadura; tiene las alas blancas, lo mismo que el cuerpo, excepto el extremo posterior del abdomen, que es pardo y en la hembra lleva numerosísimos pelos rojos. Es una mariposa muy extendida que se ve volar en junio y julio a la caída de la tarde; la hembra deposita sus huevos durante el mes de julio, generalmente en el anverso de las hojas o en las ramas de los árboles: los huevos, en número de unos 300, están aglomerados, en montones y cubiertos de pelos pardos arrancados por la hembra de su abdomen, lo cual les da el aspecto de minúsculas esponjas. Estos huevos se abren poco tiempo después de la puesta, a últimos de verano; las jóvenes orugas roen ligeramente las hojas, luego las recogen entretejiendo con su seda una borra agrisada, formando así una especie de nidos, que alcanzan una longitud de 20 centímetros, que se ven fácilmente de lejos fijados a las ramas, y en cuyo interior, a veces en número mayor de 200, pasan el invierno aletargadas y bien abrigadas. A principio de la primavera salen de sus nidos y empiezan sus destrozos más serios, royendo los tiernos brotes, las hojas de los más distintos árboles y fabricando nuevas telarañas. Cuando han terminado su crecimiento, estas orugas tienen de 3 a 4 centímetros de longitud; son de un color general pardo con dos rayas dorsales longitudinales rojas, con manchas laterales blancas, tubérculos rojos muy prominentes en los anillos posteriores y llevan largos pelos que poseen propiedades urticantes. Se separan entonces unas de otras y van a metamorfosearse en unos pequeños capullos transparentes, establecidos entre las hojas; las mariposas salen en junio.

Contra este insecto hay que recomendar particularmente el desorugamiento; hay que proceder a él durante el invierno,

(1) Otra especie, el *Liparis auriflua*, merece también el nombre de bombix culodorado. Sus orugas no viven en sociedad y pasan el invierno en pequeños capullos.

Fig. 136.—*Liparis chrysorrhœa*. macho, hembra efectuando la puesta, oruga. Nido de orugas con la puesta.

por ejemplo, a principios de febrero antes de la salida de las orugas; en tal momento, los nidos o *bolsas* son bien visibles en los árboles despojados de hojas, y su destrucción es fácil. Los vallados suelen contenerlos; no hay que descuidarlos a fin de desembarazarnos del mayor número posible de insectos. La ley del 26 ventoso del año IV, que ordena el desorugamiento durante el invierno y antes del 20 de febrero, se

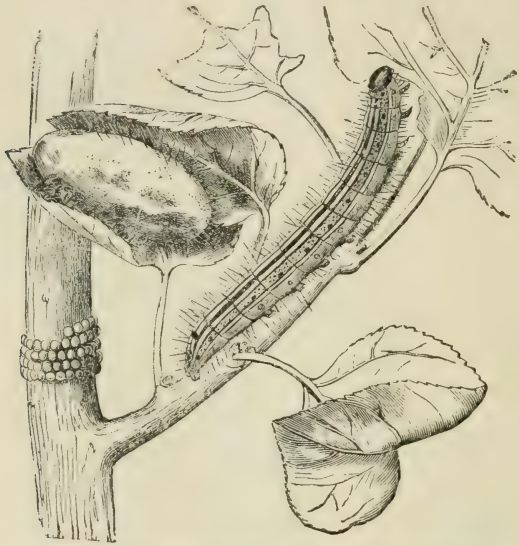


Fig. 157.—Huevos, oruga y capullo del *Bombyx neustria.*

refiere únicamente al *Liparis chrysorrhœa,* única mariposa nociva cuyas orugas construyen nidos para pasar la estación fría; esta ley, demasiado exclusiva, desgraciadamente rara vez se cumple.

Bombix neustriano o de librea *(Bombyx neustria)* (figuras 157 y 158).—Esta mariposa tiene 3 centímetros de envergadura, es rojiza; sus alas superiores están atravesadas por dos líneas blanquecinas que limitan una faja central obscura. Aparece en julio y agosto, y vuela por la tarde. La hembra

deposita sus huevos en las ramas de los árboles de una manera muy curiosa: los coloca regularmente por medio de una goma, en número de 400 a 500, unos al lado de otros, rodeando completamente la rama y formando una especie de collar. Estos huevos, de color pardusco, pasan el invierno; y no se abren hasta la primavera dando nacimiento a pequeñas orugas que viven en sociedad durante su infancia, fabricando telas con las cuales se protegen por la noche y devorando las hojas durante el día. Hacia el mes de junio, están completamente desarrolladas; tienen 4'5 centímetros de longitud; su tinte general es pardusco, pero presentan una raya blanca en el rostro y a cada lado líneas longitudinales rojas y azules, que les ha valido el nombre de *librea*. Se dispersan en esta época y cada una teje entre las hojas o las ramas un capullo de color amarillo de canario, en donde se transforman. —Es preciso aprovechar el invierno para aplastar los huevos dispuestos anularmente y que se perciben con facilidad sobre las ramas. El desorugamiento ha de practicarse también cuando las orugas están todavía reunidas.

Fig. 158. - Bombix de librea, macho.

Bombix dispar o esponjoso (*Lymantria* u *Ocneria dispar*).—El bombix dispar tiene este nombre por la gran desemejanza que existe entre los dos sexos. El macho es el más pequeño y tiene 3 centímetros de envergadura; sus antenas son muy pectineadas, y su cuerpo es delgado; las alas superiores son de un pardo agrisado con cuatro líneas transversales negruzcas en zigzag, sus alas inferiores son pardas. La hembra es mucho mayor y alcanza 5 centímetros de envergadura; su abdomen es grueso y cubierto de largos pelos pardos; sus alas son de color más claro, de un blanco amarillento y adornadas también de líneas en zigzag (fig. 159).

Los machos, de vuelo rápido, se advierten al principio de agosto. Las hembras casi no vuelan y quedan inmóviles sobre los troncos de los árboles, sobre los cuales depositan de 400 a

500 huevos, que aglomeran en un solo montón y cubren con la borra formada por los largos pelos pardos de su abdomen; estas puestas, redondas u ovoladas, son bastante voluminosas y alcanzan 2 centímetros de diámetro; su aspecto ha hecho compararlos con pequeñas esponjas. Los huevos pasan de este modo el invierno, no se abren hasta la primavera; a principios del mes de mayo dan nacimiente a pequeñas orugas negruzcas con tubérculos azules y rojos provistos de plumeros rojos. Estas jóvenes orugas viven asociadas; fabrican telarañas y atacan las hojas de un grandísimo número de árboles, no tardan en separarse y en dispersarse. A últimos de junio se ocultan debajo de las hojas y de la corteza, y se transforman en crisálidas de color negruzco.

Las orugas de la esponja son extraordinariamente perjudiciales, y tan poco respetan los árboles forestales como los frutales. En los Estados Unidos constituyen un verdadero azote, que los americanos nos deben, pues el liparis dispar fué llevado allí en 1868 por el físico naturalista francés Trouvelot, que dirigía el observatorio de la universidad de Harvard; este entomólogo, que habitaba en Medford (Massachusetts), se ocupaba en la cría de esta mariposa en su jardín, cuando habiendo un violento temporal tumbado las cajas de cría, los insectos quedaron en libertad. Se multiplicaron con tal rapidez, que desde 1889 hasta 1895, fué preciso gastar 525,000 libras esterlinas para organizar los medios de destrucción.

En lugar de aplastar los huevos, que son resistentes y bien protegidos por la borra que los envuelve, es preciso arrancarlos por el raspado y quemarlos; se puede también, como se hace en América, destruir las puestas, restregándolas enérgicamente. Contra las orugas, se ha recurrido con éxito a las pulverizaciones arsenicales (a la base de arseniato de plomo); se impide también su invasión por medio de fajas glutinosas; finalmente, hay que aconsejar disponer en junio alrededor de los árboles atacados trampas-cebos (haces de leña), en donde las orugas irán a crisalidarse.

Bombix antiguo o estrellado *(Orgya antiqua).* — Esta mariposa, muy común, presenta un dimorfismo sexual muy

Fig. 159. — *Liparis dispar*; macho, hembra. Puesta. Orugas a diversas edades. Capullo mostrando la crisálida.

acentuado: tan sólo el macho tiene alas; tiene 3 centímetros de envergadura, las alas inferiores son amarillo rojizas y las alas superiores de un pardo rojizo con dos fajas transversales sinuosas más obscuras y una pequeña estrella blanca en el borde externo; se la ve volar de día durante todo el verano. La hembra no tiene más que rudimentos de alas y no puede volar; su color es agrisado (fig. 160).

Estas mariposas aparecen en junio; las hembras quedan fijas en los capullos de donde han salido y allí depositan sus huevos; de éstos nacen unas orugas agrisadas con tubérculos rojos y plumeros de pelos de distinta longitud y de colores distintos. Estas

Fig. 160. — Bombix antiguo o estrellado.
1. macho; 2. hembra áptera; 3; oruga.

orugas prefieren muy especialmente las hojas del peral. Llegadas a su completo desarrollo, tejen entre las hendiduras de la corteza o entre las hojas, unos capullos grises o amarillentos, en los cuales se transforman en crisálidas.— Varias generaciones se suceden así hasta el octubre. Los huevos de la última generación pasan el invierno y no se abren hasta el mes de mayo siguiente. Hay que aprovechar esta circunstancia y buscar los capullos y las puestas en las resquebrajaduras de la corteza para aplastarlos. Durante el

verano, se han de recoger las orugas por sacudimiento o a mano, o destruirlas por medio de pulverizaciones.

El gran pavón de noche (*Saturnia pyri* o *Attacus pavonia major*), es la mariposa más grande de Europa; su envergadura alcanza 12 centímetros. Su cuerpo es pardusco; sus alas, agrisadas y aspecto aterciopelado, están bordeadas de una faja blanca y lleva cada una en su centro una gran mancha redonda. Aparece en abril o en mayo y deposita sus huevos en las hojas de los árboles frutales; la oruga sale en julio y roe las hojas hasta septiembre; cuando ha completado su crecimiento, es larga y gruesa como un dedo; de color verde pálido con ocho tubérculos azul turquesa guarnecidos de pelos negros sobre cada anillo.

En septiembre, elabora un gran cupullo pardusco, ovalado, colocado fuertemente debajo de los bordes salientes de las paredes o debajo de las hojas; se transforma en crisálida y así pasa el invierno. — Estas grandes orugas, muy voraces, afortunadamente son poco numerosas; se las ve con facilidad y hay que aplastarlas.

El pequeño pavón de noche (*Saturnia carpini* o *Attacus pavonia minor*) (figs. 161 y 162), no tiene más que 5 cen-

Fig. 161. — Pequeño pavón de noche (macho).

tímetros de envergadura y presenta casi el mismo aspecto que el precedente. Tiene iguales costumbres; su oruga tiene 5 centímetros de longitud por 1 centímetro de grueso; es verde con tubérculos rojizos o amarillo anaranjados orlados de negro.

Falena hiemal *(Cheimatobia brumata)* (fig. 163).—

Fig. 162. — Pequeño pavon de noche (hembra).

Igual que la orgia antigua, el macho de la falena hiemal

Fig. 163. — Falena hiemal *(Cheimatobia brumata)*.
1, hembra; 2, macho; 3, oruga.

se distingue de la hembra porque únicamente él tiene alas; su envergadura es de 3 centímetros, su cuerpo tiene 11 milí-

metros de longitud: es de color gris claro con finas líneas transversales más obscuras sobre las alas superiores. Aparece tan sólo en el otoño, a fines de octubre o principios de

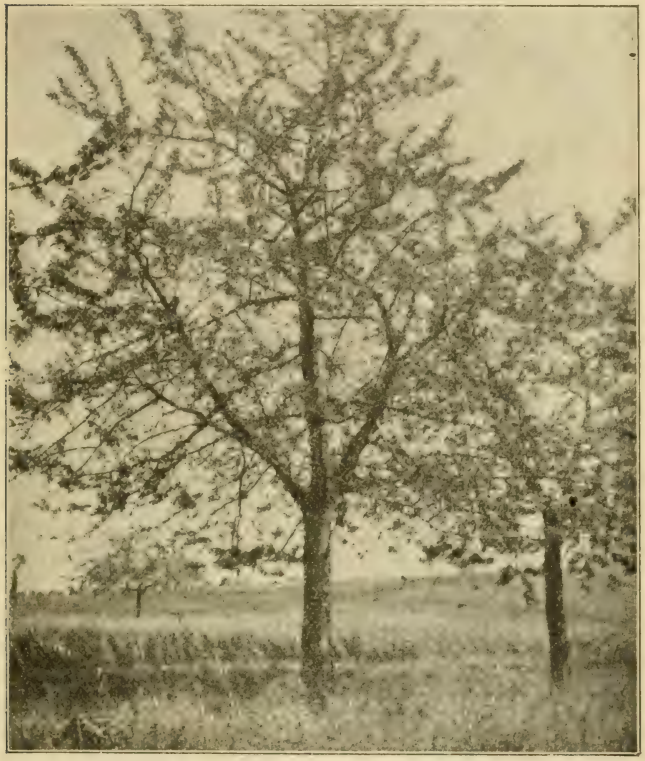


Fig. 164. — Cerezo cuyas hojas y frutos han sido devorados por la cheimatoba (mayo 1914). En segundo término, manzano atacado también por las orugas.

noviembre; revolotea alrededor de los árboles, sobre cuyo tronco las hembras, que no tienen más que rudimentos de alas y son incapaces de volar, suben por medio de sus largas

patas para depositar sus huevos; éstos son depositados aisladamente en las hendiduras de la madera y de la corteza y semejan perlitas. Pasan el invierno, y las orugas salen al principiar la primavera: son pequeñísimas, tienen 1 milímetro de longitud y un color verde negruzco; buscan las yemas y roen las hojas y las flores de los perales y de los manzanos, a medida que brotan; arrollan las hojas en forma de cucuruchos y las empaquetan con filamentos sedosos para constituirse un refugio. Hacia el 15 de junio, estas orugas han alcanzado su completo desarrollo; miden 2 centímetros de longitud y son de un verde amarillento con tres rayas longitudinales blancas; pertenecen al grupo de las *orugas agrimensoras* o geómetras, que andan aproximando los dos extremos de su cuerpo haciendo con él una especie de U invertida; descienden al suelo suspendidas de una seda que van segregando; se entierran a 10 ó 15 centímetros de profundidad y se transforman en seguida en crisálidas dentro de pequeños capullos. Hacia el 10 de octubre es cuando las mariposas salen de las crisálidas.

El mejor medio de luchar contra las depredaciones de este insecto consiste en impedir a la hembra que remonte a lo largo del tronco de los árboles para efectuar la puesta. Ya hace cerca de dos siglos que se tuvo la idea de colocar en otoño, alrededor de los troncos, tiras impregnadas de alquitrán de madera (alquitrán de Noruega), para aprisionar las hembras en el momento de su subida.

Durante la salida de las mariposas, un largo período que se extiende desde el 10 de octubre al 10 de diciembre, es necesario que la substancia aglutinante empleada se conserve viscosa mucho tiempo y se seque con la mayor lentitud posible. El alquitrán de Noruega no cumple esta condición: tiene el inconveniente de secarse muy pronto y de endurecerse con las heladas; se atenúa este defecto asociándole diversos aceites y cuerpos grasos; el alquitrán de hulla puede substituir al de Noruega, y, además, se puede substituir ventajosamente el alquitrán por otras mezclas.

Las fórmulas siguientes son muy recomendables:

I.	Alquitrán de madera	700 gramos
	Colofonia.	500 —
	Jabón negro.	500 —
	Aceite de pescado	300 —

Se calientan con precaución, agitando sin cesar en un recipiente de hierro, el alquitrán y la colofonia; después de la fusión, se añaden primero el jabón negro, y después el aceite de pescado; se saca del fuego y se continúa removiendo hasta el enfriamiento de la mezcla:

II.	Alquitrán de Noruega	1 kilogramo
	Aceite de pescado	1 —
	Pez negro	1 —
	Aceite mineral verde	1 litro

El aceite mineral es el que sirve de lubrificante de los cojinetes.

III.	Alquitrán de Noruega.	10 kilogramos
	Aceite de pescado	2'5 —
	Aceite mineral verde	2'5 —

Esta mezcla conserva largo tiempo su viscosidad, y continúa pegagosa durante tres días con temperaturas de 8° bajo cero.

IV.	Alquitrán de hulla	10 kilogramos
	Aceite de pescado.	10 —

V.	Aceite de colza.	500 gramos
	Manteca de cerdo sin sal	500 —
	Trementina	500 —
	Colofonia	500 —

Se calientan juntos el aceite y la manteca, y luego se añade la trementina y la colofonia, agitando continuamente hasta fusión completa: ha de obtenerse la consistencia de jarabe concentrado; si, a consecuencia de una cocción prolongada de masa, fuese demasiado espesa, se añadirá un poco de aceite de colza.

VI.	Aceite de linaza	500 gramos
	Aceite de oliva	500 —
	Trementina	500 —
	Pez blanco	1 kilogramo

Esta composición se prepara como la anterior, a fuego suave, y sale a menos de 75 céntimos el kilogramo.

VII.	Aceite de linaza	1 kilogramo
	Colofonia.	1 —

Se empieza por fundir la colofonia en una olla de barro, se retira del fuego y se añade el aceite removiendo hasta que la mezcla sea perfecta.

VIII.	Grasa de pescado ordinaria	400 gramos
	Aceite de pescado	400 —
	Colofonia.	1 kilogramo

Se calienta fuertemente en una cacerola de 5 litros de cabida (a causa de la efervescencia que se produce) 400 gramos de grasa de pescado que sirve para engrase de los ejes de carruajes; luego se añade el aceite calentando continuamente, y después se vierte poco a poco la colofonia groseramente pulverizada. Cuando ésta está disuelta, se retira del fuego y se deja enfriar. El kilogramo resulta a 60 céntimos.

Una vez preparada la substancia viscosa, hay que tener ciertas precauciones para su aplicación. No es indiferente la clase del papel empleado para las tiras; mejor que el papel usual de embalaje, es el papel pergamino, aunque sea de inferior calidad. La tira debe tener 15 ó 20 centímetros de ancho; se arrolla alrededor del tronco a 1'50 metros del suelo y se ata con dos bramantes, uno arriba y otro abajo de la tierra, cuidando que no quede ningún intersticio entre el papel y la corteza. Colocadas las tiras, se embadurnan con una capa de barniz pegajoso; si éste fuese muy corrosivo, como por ejemplo, en el caso de la mezcla a partes iguales de alquitrán de hulla y de aceite de pescado, es prudente proteger la corteza de debajo del anillo por medio de un rodete de heno; debemos hacer notar que la tira de papel no tiene otro objeto que el de proteger la corteza. Lo mejor es rechazar las mezclas aglutinantes solubles en el agua, como los que tienen por base el aceite de ricino, que obligan a resguardar los anillos contra la lluvia por medio de una corbata de papel formando tejadillo.

Sea cual fuere la duración de la viscosidad del barniz empleado, es indispensable comprobar de vez en cuando el estado de las tiras-trampas; un período de frío o de viento noroeste tal vez han desecado la liga, y esto exige una nueva aplicación; frecuentemente, cuando las hembras son muy abundantes, sobre todo en el momento de la subida general, que tiene lugar del 10 al 25 de noviembre, los anillos pegajosos quedan cubiertos en seguida de insectos, los cuales forman puente y permiten a las demás hembras franquear el obstáculo que debía detenerlas; el labriego debe en tal caso limpiar el anillo y embadurnarlo de nuevo, sin lo cual serían inútiles sus cuidados. Finalmente, deben examinarse los bramantes por si se hubiesen aflojado. Con estas condiciones, el procedimiento es superior a los aparatos no pegajosos que rodean el tronco de los árboles oponiéndose por medio de una plancha de cinc al ascenso de las hembras: no quedando éstas destruídas, tienen el recurso de ir a hacer la puesta en los árboles no protegidos de los vallados.

Si, a pesar de precauciones tomadas en otoño, aparecen durante la primavera orugas en los árboles, no debemos descuidar el desorugamiento, del mismo modo que se practica contra el abejorro (véase pág. 226).

Estos procedimientos exigen como complemento una vigilancia exquisita en los planteles de los árboles frutales. En efecto, cuando los planteles se ven invadidos por la falena hiemal, las plantas que de ellos proceden llevan huevos del insecto durante toda la época en que se efectúan las plantaciones, desde el otoño hasta principios de primavera, y las huertas indemnes quedan contaminadas por la introducción de estas plantas. Un atento examen de los árboles permite comprobar la presencia de los huevos, y el servicio fitopatológico deberá ejercer sobre esto una inspección rigurosa en los planteles no inscritos a la inspección del Estado. Contra los huevos mismos existen también medios de protección, tales como la desinfección del árbol por el ácido cianhídrico; siendo visibles a simple vista, podemos también destruir los huevos embadurnándolos con un barniz impermeable, como el obtenido con la fórmula siguiente:

Cal viva	8 kilogramos
Sal de cocina	1 —
Silicato de sosa	350 gramos
Agua	35 litros

Se apaga la cal con la mitad del agua, se disuelve la sal y el silicato en la otra mitad y se mezclan los dos líquidos. Esta mezcla, aplicada con pincel sobre los huevos, forma una capa dura que priva la eclosión o que las larvas no pueden perforar.

Falena deshojante *(Hibernia* o *geómetra defoliaria)* (figura 165).—Esta mariposa pertenece a la misma familia que

Fig. 165. — Falena deshojante *(Hibernia defoliaria)*
1, oruga; 2, hembra; 3, macho.

la anterior y presenta igual dimorfismo sensual. El macho tiene 4 centímetros de envergadura y 12 milímetros de longitud; es de un amarillo leonado o rojo con estriaciones de color pardusco y un gran punto negro sobre las alas superiores; la hembra está completamente desprovista de alas; es también de color amarillento y presenta sobre el dorso tres series de puntos negros. — Estas mariposas aparecen en noviembre y diciembre y vuelan hacia el crepúsculo; las hembras trepan a los árboles y depositan 300 ó 400 huevos, ya aislados, ya agrupados en la base de las yemas. No se abren hasta la primavera, hacia el 20 de abril; las pequeñas orugas penetran en las yemas y devoran las hojas; sobre todo son peligrosas para los árboles forestales; son de un color pardo

rojizo sobre el dorso, de un amarillo pálido en el vientre, y llevan a los lados una raya amarilla con un puntito blanco sobre cada anillo; en junio, han alcanzado cerca de 3 centímetros de longitud; descienden de los árboles y van a metamorfearse en el suelo. Se han de aconsejar los mismos medios de destrucción que contra la falena hiemal.

Pirala de las manzanas *(Carpocapsa pomonella)* (figura 166). — Muy frecuentemente, los frutos de nuestros manzanos y perales son roídos por una oruga que todo el mundo

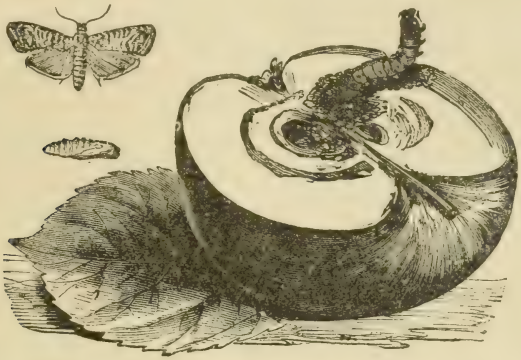


Fig. 166. — Pirala de las manzanas: mariposa, crisálida, manzana atacada con orugas.

conoce con el nombre de «gusano» de las manzanas y de las peras; estos frutos enfermos no son propios para el consumo, y por ello, con frecuencia, se sufren grandes pérdidas en las huertas.

Esta peligrosa oruga es la de una pequeña mariposa, la pirala de las manzanas, que tiene de 0·5 a 1 centímetro de longitud y 2 centímetros de envergadura; el cuerpo es de color gris obscuro; las alas son de un gris ceniciento, cruzadas transversalmente por pequeñas líneas sinuosas más obscuras con reflejos bronceados; en su extremo una gran mancha pardusca rodeada de una línea amarillo dorada; las alas inferiores son uniformemente parduscas. Hay dos generaciones anuales de esta mariposa; la primera aparece desde abril

hasta junio; durante todo este período, las hembras efectúan su puesta por la noche sobre los frutos recientemente fecundados de las variedades precoces: depositan un solo huevo en el centro del cáliz de las flores marchitas, es decir, sobre el ápice de los frutos en formación; cada hembra depone unos 50 ó 60 huevos. Ocho días después se abre el huevo, sale una pequeña oruga y se introduce hasta el corazón y se pone a roer, sin que ningún signo exterior revele su presencia, desapareciendo casi siempre el orificio de entrada, a consecuencia del desarrollo del fruto; en efecto, éste continúa creciendo como si estuviese libre de todo parásito. No obstante, la oruga destruye cada vez más el centro de la manzana y substituye la pulpa comida por sus excrementos parduscos y acaba siempre por prolongar su galería hasta el exterior por los lados de la fruta, para proporcionarse una salida en el momento requerido. Crece poco a poco y alcanza de 12 a 17 milímetros; según el color de la variedad de fruta atacada, es rosada, amarillenta o rojiza, con la cabeza y algunos pelos pardos; adquiere su talla definitiva desde últimos de junio hasta últimos de agosto, según haya nacido más o menos pronto. Los frutos atacados se desprenden generalmente antes de llegar a ser maduros; las orugas salen en este momento, van a metamorfosearse debajo de la corteza de los árboles y unos veinte días después se transforman en mariposas.

Esta segunda generación, que se muestra generalmente durante el mes de agosto, es mucho más perniciosa que la primera; las hembras hacen la puesta sobre los frutos sanos que han quedado en el árbol y que ya tienen cierto tamaño; las orugas obran del mismo modo que las primeras. Las manzanas roídas llegan, no obstante, a la madurez y, cosa curiosa, más rápidamente aún que los frutos sanos; pero no tardan en caer del árbol. Si la variedad de manzana es de madurez tardía, la oruga tiene tiempo de terminar su desarrollo y entonces abandona el fruto para ir a refugiarse en cualquier sitio y labrarse un capullo de seda gris muy sólido, en donde pasa el invierno; en la primavera se transforma en una crisálida de color castaño pardusco, de la cual se escapa

el insecto perfecto. Si, por el contrario, la variedad es de madurez tardía, se recoge el fruto con la oruga en su interior.

Se deberá aprovechar el mes de junio, época en que las mariposas de la primera generación son numerosas, para destruirlas por medio de trampas luminosas. Para prevenir la invasión de los frutos se deberá recurrir a las pulverizaciones arsenicales (véase *Destrucción de los insectos nocivos)*, efectuadas inmediatamente después de la floración, antes de que las hembras hayan podido depositar sus huevos sobre las manzanas en formación. Para detener los destrozos bastará efectuar la recogida de las manzanas enfermas *a medida que van cayendo;* se darán inmediatamente a los cerdos o se mandarán a moler para fabricar la bebida; de este modo las mariposas y orugas del año siguiente quedan aniquiladas. También se ha de aconsejar que las reses vayan a pastar en los prados-huertas hasta últimos de agosto, para que los bóvidos y los cerdos devoren todas las manzanas caídas, procurando no obstante, por medio de ataduras, que los animales no alcancen las ramas cargadas de frutos. No es inútil disponer al pie de los árboles refugios artificiales para las orugas: se rodea sencillamente el tronco con virutas o trapos, en donde las orugas acudirán para pasar el invierno, y que se quemarán en febrero. Durante el invierno no hay que olvidarse de limpiar por medio de un raspado los árboles de los líquenes y de las viejas cortezas; se completará esta limpieza con lavados de agua hirviendo y un embadurnamiento de lechada de cal, que destruirán buen número de orugas dentro de sus capullos. Deberán también examinarse los depósitos de frutos y encalar las paredes en previsión de los insectos que hayan podido introducirse con los frutos enfermos.

Las manzanas de postre están mucho más expuestas a los ataques del *gusano* que las manzanas de sidra. Por esto indicaremos para los aficionados algunos tratamientos, que no podrían aplicarse de un modo práctico en una huerta extensa, pero que permiten salvar hermosos frutos. Se recomienda embadurnar las manzanas atacadas con una solución de zumo de tabaco (1 parte por 11 de agua) y pincharlas con un cuchillo

con esta misma disolución: el señor Mohr, químico de Lieja, aconseja verter en el ápice de cada manzana, por medio de una bureta, una gota de una disolución de sulfuro de calcio glicerinado, diluído en diez veces su volumen de agua; finalmente, es posible extraer el gusano hurgando el fruto con una podadera, sin perjuicio de cicatrizar la herida, crecer y madurar la manzana.

La pirala de la manzana es susceptible de atacar también las peras, nueces, melocotones y membrillos.

La *anarsia lineatella* es una especie de pequeña polilla cuya oruga de anillos pardos y blancos ataca los frutos y los tallos del melocotonero.

Pirala de las ciruelas *(Carpocapsa funebrana);* esta pequeña mariposa, que debería llamarse torcedora de las ciruelas, tiene 7'5 centímetros de longitud; es negruzca, con algunas manchas y rayas de un gris azulado sobre las alas superiores. Vuela por el mes de julio; la hembra pone un huevo sobre cada ciruela; la pequeña oruga que sale roe el interior del fruto y se comporta de una manera idéntica a la de la pirala de las manzana, con la cual ofrece además una gran semejanza; también se la designa con el nombre de *gusano de las ciruelas.*

Pirala de las castañas *(Carpocapsa splendens,* fig. 167). —La carpocapsa o torcedora brillante de las castañas es un microlepidóptero de 8 milímetros de longitud y de color gris; sus alas superiores son pardas, punteadas de gris y presentan hacia su borde externo una mancha redonda obscura, rodeada de una línea plateada y otra negra; sus alas inferiores son grises. Esta mariposa vuela a partir del mes de junio y hace la puesta sobre las castañas; la oruga blanquecina con una cabeza parda tiene una existencia análoga a la de las dos torcedoras precedentes, cometiendo con frecuencia grandes destrozos. Los frutos atacados dejan de crecer y a veces caen antes de llegar a su madurez completa. Es preciso recoger y quemar los frutos agusanados.

Fig. 167. — Pirala brillante de las castañas.

Falena del grosellero *(Abraxas grossulariata,* fig. 168);

esta mariposa ataca frecuentemente el grosellero y el casis, lo mismo que el albaricoquero, el ciruelo y el melocotonero. Tiene el cuerpo amarillo y negro, alas blancas, sembradas de numerosos puntos y manchas negras; las alas superiores llevan también manchas amarillas; su envergadura es de 5 centímetros. Aparece en julio y agosto, y frecuentemente se la ve volar en pleno día por los jardines; la hembra hace la puesta sobre las hojas de los groselleros y salen pequeñas

Fig. 168.—Falena del grosellero.

orugas agrimensoras, de color blanco y amarillo, con algunos puntos negros; a últimos de verano o principios de otoño, hacia el mes de septiembre, roen las hojas durante dos o tres semanas, luego pasan el invierno ocultas debajo de las hojas del suelo para renovar sus destrozos en la primavera, a expensas de las hojas tiernas; en esta última época es cuando son más destructoras; pueden dejar desnudos gran parte de groselleros e impedir la madurez de los frutos. Estas orugas son muy visibles; hay que buscarlas y destruirlas, y se combaten también con los insecticidas. En otoño se han de recoger las hojas caídas y quemarlas; las crisálidas negras y amarillas se suelen ver sobre los árboles devastados a fines de junio o principios de julio.

Otra falena o agrimensora, la *Phalæna Warvaria,* ataca

igualmente los groselleros; es menor que la precedente y es de color agrisado con manchas pardas; sus orugas atacan las hojas y a veces los frutos.

La sesia tipuliforme *(Trochilium tipuliforme*, fig. 169) es una mariposa que tiene 2 centímetros de envergadura; tiene el cuerpo negro con círculos amarillos y está caracterizada por sus alas transparentes con nerviaciones de un azul muy obscuro. Su oruga vive en el interior de los tallos de los groselleros rojo y negro y también del avellano; roe la medula, perfora y destruye con frecuencia las ramas tiernas que quedan colgando por encima del punto atacado; en la primavera construye una especie de capullo para transformarse en crisálida. Téngase buen cuidado de cortar y quemar los tallos infectados.

Fig. 169. Sesia tipuliforme.

Zapadora del olivo *(Prays Oleœ);* esta mariposa es de color gris ceniciento; sus alas superiores son grises con manchas negruzcas y provistas de largo fleco; las inferiores son menos obscuras, estrechas y franjeadas. Es la misma polilla que roe a la vez las hojas del olivo y los huesos de la aceituna. Presenta dos o tres generaciones cada año.

Las pequeñas orugas que en primavera aparecen sobre los olivos proceden de huevos que han sido puestos sobre las hojas durante el verano y el otoño anteriores por las mariposas de la segunda y de la tercera generación. Tienen ya, por lo tanto, algunos meses de existencia, habiendo nacido unas en julio y otras en septiembre u octubre del año ante-

rior. A la eclosión, estas pequeñas larvas perforan el parénquima de las hojas del olivo, labrando entre las dos capas unas delgadas galerías sinuosas. Después de transcurrido el mal tiempo en estas galerías, las abandonan durante la primavera, y entonces tienen 4 ó 5 milímetros de longitud y siguen royendo las hojas. A fines de abril, las orugas más viejas se han desarrollado por completo y transformado en crisálidas, en tanto que las orugas más jóvenes abandonan las hojas y atacan las yemas nacientes y no se crisalidan hasta el mes de mayo. Las mariposas procedentes de estas orugas aparecen durante un período comprendido ordinariamente entre el 15 de abril y el 25 de mayo.

Estas mariposas empiezan la puesta a últimos de mayo sobre los botones florales. Las pequeñas orugas desde que nacen se ponen a roer los órganos reproductores de la flor; pueden atacar igualmente los frutos y hojas tiernas y las yemas. Las mariposas que salen de estas orugas aparecen en junio y julio.

Estas mariposas hacen la puesta en la cara superior de las hojas y en el cáliz todavía persistente de los tiernos frutos. Las orugas procedentes de estos huevos penetran al interior de las hojas o en la almendra del hueso de la aceituna; el hueso del fruto en formación es muy blando y es fácil de perforar; la aceituna sigue creciendo mientras la oruga roe la almendra. No obstante, a últimos de verano las aceitunas atacadas se desprenden y caen; las orugas, llegadas a su completo desarrollo, abandonan el fruto, se crisalidan y dan nacimiento a una tercera generación de mariposas. En cambio, las orugas que han penetrado en las hojas se desarrollan mucho menos rápidamente y no se transformarán en insectos perfectos hasta el año siguiente, en abril o mayo.

No hay, pues, tres generaciones completas anuales sino en el caso en que la segunda generación haga la puesta sobre los frutos. Esto se debe a la influencia que el régimen alimenticio ejerce sobre el desarrollo de las orugas; las que se nutren exclusivamente de hojas emplean un tiempo cinco veces mayor en desarrollarse que las orugas que viven a expensas de la almendra.

Los perjuicios de la tiña del olivo pueden ser considerables; en junio-julio y en septiembre-octubre se produce la caída anormal de la aceituna, bajo la acción de las orugas que han penetrado en el núcleo. Los medios de destrucción indicados son poco numerosos y poco prácticos: lámparas-trampas, destrucción de las hojas atacadas y recogida de los frutos caídos. El único medio verdaderamente eficaz contra este insecto es pulverizar los olivos en el momento de la eclosión de los huevos, con una solución arsenical, a fin de envenenar el alimento de las tiernas larvas.

Hiponomeutas.—Varios árboles frutales, particularmente el ciruelo y el manzano, pueden tener a veces sus hojas completamente devoradas por *orugas hilanderas,* que de esta suerte cometen perjuicios extraordinariamente serios; el Mediodía fué sobre todo castigado en 1902 y 1903 y luego en 1909 y 1910, y las devastaciones se extendieron a los departamentos del Lot-y-Garona, de la Gironda, del Lot, etc., hasta el punto de acarrear la pérdida de la cosecha y el debilitamiento de los árboles. Estas perniciosas orugas son las de dos pequeñas mariposas pertenecientes a la familia de los tineidos, distinguiéndose una de otra por caracteres tan poco sensibles como variables y que hay motivos para considerar como dos variedades de una sola especie: la hiponomeuta del manzano *(Hyponomeuta malinella)* y la hiponomeuta del ciruelo *(H. padella).*

Fig. 170.—Hiponomeuta del manzano (ampliada).

Ambas hiponomeutas (fig. 170) tienen el cuerpo blanco y delgado; las alas estrechas y alargadas son franjeadas; las alas superiores son de un blanco lechoso y sembradas de puntitos blancos. Tienen las mismas costumbres; se las ve volar en el crepúsculo desde la primera quincena de julio pocos días después de su aparición hasta agosto, y depositan sobre la corteza de las pequeñas ramas unos huevos minúsculos en grupos de unos sesenta y aglutinados con una substancia que se endurece al aire libre y forma una costra en la superficie

de los huevos; cada puesta forma de este modo una plaquita, generalmente ovalada, de medio centímetro de longitud y de un color pardo agrisado, que se confunde con el de la cor-

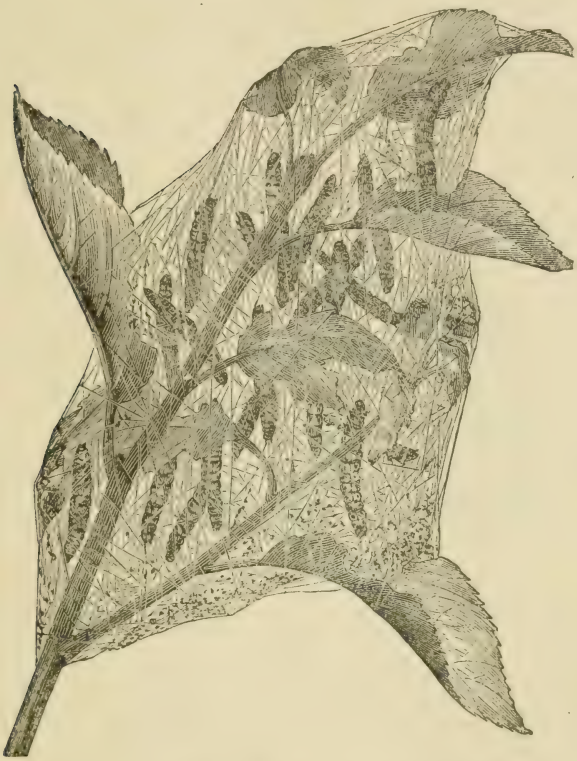


Fig. 171.—Rama de manzano, recientemente atacado por una colonia de orugas hilanderas.

teza. Estos huevos se abren en septiembre, pero las pequeñas orugas no se muestran: pasan el invierno al abrigo de la costra formada por el barniz exterior y no salen hasta la primavera, a últimos de abril ó principios de mayo, cuando

aparecen las hojas de los árboles. Inmediatamente se ponen a roer los brotes, apenas abiertos; luego penetran en el espesor mismo de las hojas, minando su parénquima y respetando las dos cutículas. Se dirigen simultáneamente hacia la base de la hoja en fila, unas al lado de otras, dejando tras sí la porción roída, que presenta un aspecto tostado fácil de distinguir. Tan sólo este color de las hojas atacadas permite reconocer la presencia de las orugas, que hasta aquel momento no se han hecho aparentes al exterior. Pero crecen

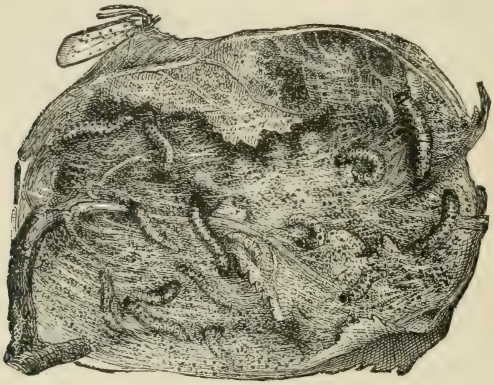


Fig. 172.—Hojas de manzano, completamente envueltas y casi enteramente roídas.

rápidamente, abandonan el interior de las hojas y empiezan a últimos de mayo a tejer pequeñas telarañas de seda blanca entre las ramitas y las hojas (figs. 171 y 172); en el estado de su completo desarrollo, estas orugas tienen cerca de un centímetro de talla y son de un pardo verdoso, con pequeñas manchas redondas, de un negro aterciopelado, sobre el dorso, Sobre todo en el mes de junio es cuando amplían su nido y forman estas extensas telarañas, que rodean por completo el follaje de los árboles frutales, con una especie de velo blanco y sedoso. Después, a últimos de este mes o a principios de julio, se reúnen en un punto del nido para construir pequeños capullos fusiformes sujetos entre las ramas o las hojas y re-

unidos en paquetes, los cuales se transforman en crisálidas, y diez o quince días después en mariposas.

Destrucción de las orugas hilanderas.—Hay que apresurarse en detener los destrozos de estas orugas devastadoras, y para ello buscar a principio de la primavera las puestas sobre la corteza de las ramas, a fin de destruirlas antes de salir las orugas. Contra éstas se puede efectuar fácilmente un primer desorugamiento, cuando todavía están ocultas en el espesor de las hojas; basta con arrancar desde el primer momento todas las hojas tostadas, a fin de destruirlas.

Contra las orugas adultas se han indicado, en primer lugar, las pulverizaciones con nicotina; pero este tratamiento es casi ineficaz y todo lo más puede dar resultados en las orugas jóvenes, pues las adultas ofrecen una grandísima resistencia para los líquidos insecticidas. Es preferible emplear el petróleo en emulsión, procediendo de la manera siguiente: se empieza por disolver 400 gramos de jabón negro en quince litros de agua hirviendo y luego se añade 1 litro de petróleo del comercio; esta disolución exige antes de emplearla la adición por lo menos de una vez su volumen de agua; es también indispensable hacer un ensayo previo de la fuerza de esta emulsión y diluirla todavía más si es conveniente. Del mismo modo es recomendable la siguiente fórmula:

Petróleo	3 kilogramos
Jabón negro	3 —
Agua	100 litros

Se efectúan dos o tres pulverizaciones con algunos días de intervalo y después de la puesta de sol. Estos líquidos insecticidas pueden quedar sin ningún efecto si la red tejida por las orugas está muy desarrollada y si los nidos son muy numerosos, pues las hojas y las orugas quedan envueltas por todas partes y admirablemente protegidas por las capas sedosas, que son muy difíciles de atravesar. Por esto es prudente emplear el tratamiento al principio de la invasión, cuando los nidos son todavía poco visibles, mientras sea posible dentro de la primera quincena de mayo. De todos modos y sea cual fuere el líquido empleado, se deberán efec-

tuar las pulverizaciones con poderosas bombas y facilitar la acción de los insecticidas, teniendo previamente la precaución de desgarrar las telarañas por medio de una escoba de acebo o por medio de un palo.

El señor Laborde, subdirector de la estación agronómica de Burdeos, ha preconizado el siguiente líquido insecticida:

Resina de pino.	1'5 kilogramos
Sosa cáustica no carbonatada . .	200 gramos
Amoníaco a 22º	1 litro
Agua.	100 litros

Se calienta la resina con el doble de su peso de agua, conteniendo la sosa cáustica en solución hasta disolución completa; se añade luego otra cantidad igual de agua: se filtra a través de una tela muy fina para eliminar las impurezas de las yemas, se añade el amoníaco y se completa el volumen hasta un hectolitro. La preparación puede hacerse en frío, añadiendo un litro de alcohol desnaturalizado, para disolver la resina y sosa cáustica y determinar su combinación; se le añade luego el amoníaco y después el agua.

Este líquido es eficaz sobre todo a causa de su facilidad de penetrar a través de las redes de las orugas. En efecto, moja fácilmente substancias que ordinariamente se humedecen con dificultad. Las orugas quedan atacadas por el insecticida y sufren inmediatamente sus efectos.

La dificultad de tocar todas las orugas hace preferibles los insectidas internos, cuya acción es muy segura: las orugas salen de su tela durante el crepúsculo, devoran las hojas rociadas con el líquido venenoso y vuelven a su nido, en donde no tardan en sucumbir. Podemos substituir los arsenicales que podrían ser acusados de hacer tóxicos los frutos, por la nicotina; se obtienen resultados excelentes pulverizando desde la primera quincena de mayo el insecticida, que se obtiene vertiendo dos litros de nicotina dosificada en cien litros de un caldo bordelés neutro al 1 por 100 de sulfato de cobre.

Si las pulverizaciones no han podido efectuarse a su debido tiempo o no han dado resultados apreciables, no se ha

de desaprovechar el momento en que las orugas tejen sus capullos para destruir éstos, que están agrupados y son muy visibles.

HEMÍPTEROS

Pulgones

Pulgón del melocotonero (*Aphis persicæ*).—El melocotonero es frecuentemente atacado por un pulgón de cuerpo pardo, brillante por encima y verdoso por debajo, de una longitud de 2 ó 4 milímetros, según sea áptero o alado. Este pequeño insecto pica las hojas y bajo la influencia de esta excitación se hinchan, se arrollan y se secan. Durante los años calientes, sobre todo, los pulgones se multiplican rápidamente y no tardan en pulular a pesar de los numerosos insectos que tienen por enemigos (cochinillas, hemerobos, hormigas, etc.); todo el follaje, bajo la acción de sus ataques, se seca; la producción queda anulada y puede sobrevenir la muerte de los árboles. Los melocotoneros, se dice que están *atacados del granizo* a causa de abolladura y ondulaciones de las hojas, pero éstas quedan verdes y no engruesan como en la verdadera enfermedad del granizo, que es debida a un hongo, el *Exoascus deformans,* aunque ciertamente con frecuencia las picaduras de los pulgones facilitan la penetración de este último parásito.

Es preciso destruir estos pulgones, desde su aparición, por medio de las pulverizaciones de zumo de tabaco, repetidas con una semana de intervalo; las fumigaciones de tabaco se han de aconsejar igualmente para los melocotoneros en espaldera. Una emulsión de 2 kilogramos de jabón negro por hectolitro de agua da buenos resultados, lo mismo que una mezcla de 300 gramos de jabón negro y 1 kilogramo de polvo de piretra, en 12 litros de agua (véase *Destrucción de los insectos nocivos).* Es preciso tener el cuidado de pulverizar de abajo arriba a fin de alcanzar la cara inferior de las hojas. Siempre es útil arrancar y quemar las hojas o los brotes atacados.

Citaremos únicamente algunos otros pulgones, que atacan,

sobre todo en mayo y junio, de un modo análogo, diversos árboles frutales y que se destruyen mediante iguales procedimientos:

El pulgón del peral (*Aphis piri*), de un verde amarillento o pardusco; el pulgón del manzano (*Aphis mali*), de un verde más o menos obscuro; el pulgón del ciruelo (*Hyalopterus pruni*), verde con una raya dorsal parda; el pulgón del cerezo (*Aphis cerasi*), enteramente negro; el pulgón del almendro (*Aphis amygdali*), enteramente de un verde claro; los pulgones del grosellero (*Myzus ribis* y *Rhopalosiphum ribis*), de un verde negruzco, etc.

Pulgón lanígero (*Schizoneura lanigera*) (fig. 173).—Este peligroso pulgón tiene en su forma áptera 2'5 milímetros de longitud por 1'5 de ancho; es piriforme con el extremo posterior más ancho; su color es pardo castaño; posee un rostro bastante corto y las antenas están atrofiadas. En la superficie del cuerpo lleva unos pequeños tubérculos, cuatro en cada anillo, y cada tubérculo presenta numerosos agujeros, correspondientes a otras tantas glándulas especiales, por donde salen largos filamentos algodonosos de un blanco azulado, que se entrecruzan unos con otros y acaban por recubrir completamente el cuerpo del pulgón con una especie de borra. Todos estos pulgones sin alas son del sexo femenino; su potencia prolífica es extraordinaria; sin necesidad de ser fecundadas, dan cada una nacimiento a unos cincuenta pulgones, y cada uno de éstos, a su vez, dos o tres semanas después de su nacimiento son capaces de procrear también sin fecundación previa. Así tienen lugar de ocho a catorce generaciones consecutivas de pulgones sin alas, de modo que al final del estío el número de individuos salidos de un solo pulgón se cuenta por centenares de millones.

Fig. 173.
Pulgón lanígero

El pulgón lanígero, que es de origen americano, ataca en su forma áptera casi únicamente los manzanos, de los cuales es el enemigo más temible.

Durante el estío su presencia se revela sobre las ramas

por las masas algodonosas blancas que segrega. Aparece en la axila de las hojas de las ramas tiernas, al principio de la primavera, esta borra característica que se llama *blancura del manzano;* bien pronto, a medida que los pulgones se multiplican, las ramas tiernas se cubren en toda su longitud de esta cubierta algodonosa; se muestra sobre todo en la cara inferior de las ramas, en donde el pulgón se encuentra al abrigo de la lluvia, lo mismo que en las partes del árbol protegidas del sol y del viento.

La madera del año es la únicamente atacada, pues su corteza es delgada y se deja atravesar fácilmente por el chupador del pulgón. El pulgón vive también muy bien sobre los rodetes jugosos de las heridas recientes del tronco y de las ramas. Al principio de la invasión, los perjuicios no son muy grandes; el tejido subyacente de la corteza, constantemente irritado por la picadura de los insectos, se hipertrofia y levanta la corteza, que presenta abolladuras en diferentes sitios.

A últimos de otoño, los pulgones sin alas pierden su borra protectora y cesan de reproducirse después de haber dado pulgones alados, todos también del sexo femenino, que dan nacimiento, todavía sin previa fecundación, a seis o siete pulgones, unos hembras y otros machos. Hay entonces aparejamiento y cada hembra da un solo huevo, del cual saldrá, sea al principio, ya mejor a últimos de invierno, un pulgón sin alas que renovará los destrozos. Cierto número de pulgones sin alas resisten también los fríos del invierno protegidos en la corteza o refugiados en las raíces; durante la primavera vuelven a reproducirse sin haber sido fecundados.

Al empezar el segundo año de la invasión, los pulgones se instalan en los primitivos focos infectados y en los nuevos brotes, ricos en savia, en el borde de las heridas recientes de la poda y en los rodetes de las heridas más antiguas. Por efecto de los nuevos pinchazos, las pequeñas abolladuras del año anterior aumentan de volumen y acaban por hacer estallar la corteza, y así se producen resquebrajaduras que permiten al pulgón hartarse más fácilmente de savia y provocar nuevas hinchazones. Cada año van siendo más abundantes

estas excrecencias, que engruesan formando nudosidades y verdaderos tumores o «chancros»; al cabo de cinco o seis años, algunos de estos tumores alcanzan el volumen del puño; con frecuencia se ulceran bajo la acción de un hongo parásito, la *Nectria ditissima*, al cual el pulgón le abre su camino por la irritación que determina en los tejidos; las heladas, el granizo y la putrefacción se ceban de este modo con mayor intensidad sobre estas ramas enfermas y determinan más fácilmente su destrucción.

A medida que sus colonias adquieren mayor importancia, los pulgones lanígeros invaden las ramas más viejas, luego el tronco de los árboles y aun las raíces, en donde se los pueden encontrar durante el verano, produciendo alteraciones semejantes a las de las partes aéreas. Cuando los insectos se encuentran demasiado juntos y apretados entre sí, empiezan a emigrar; los pulgones jóvenes pueden viajar varios días y alcanzar los manzanos alejados de algunos centenares de metros; puede también el viento arrastrarlos y transportarlos; pero, sobre todo, los pulgones alados nacidos en otoño son los que propagan activamente la invasión.

Medidas preventivas.—El pulgón lanígero suele introducirse en los huertos por medio de plantas procedentes de viveros infectados; al principio de la primavera y a últimos de otoño, el insecto está desprovisto de su borra blanquecina, se confunde con la corteza y, fijo por su chupador, se adhiere sólidamente a las ramas y de este modo puede hacer largos viajes. Todos los viveros deberían sujetarse a una inspección fitopatológica, a fin de autorizar tan sólo la venta de vegetales provistos de certificados sanitarios (véase pág. 529). Las plantas tiernas podrían, además, antes de expenderlas, sufrir una desinfección por medio del ácido cianhídrico o por el sulfuro de carbono.

Deben vigilarse cuidadosamente los huertos y las plantaciones de manzanos. Dos inspecciones, una a primeros de abril y otra dos meses después, nos dirán si los árboles están indemnes. A últimos de otoño, una monda perfecta desembarazará los árboles del musgo, de los líquenes, de las viejas

cortezas, de ramas muertas o rotas; se protegerán las heridas con un mástique cicatrizante.

Destrucción del pulgón lanígero.—Cuando se advierte la presencia del pulgón es preciso lavar las ramas atacadas con un insecticida capaz de disolver la substancia cérea blanca que recubre los insectos. El alcohol y el petróleo son los disolventes más usados; con ellos el principio tóxico (por ejemplo, la nicotina) llega en contacto del pulgón y lo mata. He aquí dos fórmulas muy eficaces en este principio:

I. Zumo de tabaco fuerte (100 gramos de nicotina por litro)	1	litro
Jabón negro	1	kilogramo
Carbonato de sosa (cristales)	200	gramos
Alcohol (para quemar)	1	litro
Agua	100	litros

Se disuelve el jabón en el agua y el carbonato de sosa en el alcohol, y se mezclan todos los líquidos.

II. Agua de lluvia	1	litro
Carbonato de potasa	4	gramos
Sulfurocinato o aceite soluble de sosa	30	—
Alcohol para quemar	20	—
Zumo de tabaco al 1 por 100 de nicotina	10	—

Disolver el carbonato en el agua y añadir sucesivamente los demás productos, agitando con fuerza cada vez.

III. Puede también emplearse aisladamente el alcohol y constituir el principio activo por su doble calidad de disolvente y de tóxico. Se le añade una disolución de jabón para dar al insecticida una adherencia conveniente:

Jabón negro	35	gramos
Agua	2	litros
Alcohol para quemar o alcohol amílico	90	gramos

Se disuelve el jabón en el agua caliente, se deja enfriar y se añade el alcohol, agitando constantemente. Agítese también la mezcla antes de emplearla.

IV. Puede substituirse el alcohol por igual peso de petróleo:

Petróleo.	1 litro
Jabón negro	400 gramos
Agua.	1'5 litros

La emulsión obtenida se diluye luego en cinco veces su volumen de agua.

V. La adición de un aceite de cualquier clase de grano refuerza y prolonga la acción del petróleo:

Petróleo ordinario	500 gramos
Aceite de semillas	750 —
Jabón negro	1,000 —
Agua	8 litros

Se funde el jabón con agua caliente, y en caliente se añade el petróleo y el aceite, con lentitud y agitando constantemente.

Todas estas fórmulas pueden aplicarse en pulverizaciones durante la buena estación, sin que las hojas y los brotes tiernos sufran nada. Durante el invierno se pueden emplear soluciones dos veces más concentradas, sin perjudicar los árboles; entonces se aplican con pincel. En lugar de estas soluciones podemos servirnos de una pintura al óleo formada por la mezcla de 700 gramos de aceite de linaza, 150 cerusa y 100 gramos de blanco de cinc, que se hierve durante diez minutos, a la cual, después de enfriamiento, se añaden 100 gramos de esencia de trementina; se aplica con pincel en otoño y en la primavera.

Contra las colonias de pulgones que se han fijado en las raíces, han resultado eficaces las inyecciones de sulfuro de carbono a la dosis de 20 gramos por metro cuadrado. Cuando únicamente están atacadas las raíces, como es lo más frecuente tratándose de grandes árboles, podemos descalzarlos en otoño hasta el punto ocupado por los pulgones y rociarlos copiosamente con una de las precedentes soluciones insecticidas. Si se trata de plantas de vivero, es preferible arrancarlas, extirpar cuidadosamente del suelo las raíces y que-

marlo todo, completando esta destrucción por medio del riego con su insecticida.

Psilas

Las psilas son una suerte de pulgones siempre alados y dispuestos para el salto por medio de sus patas posteriores.

La psila roja del peral *(Psylla rubra)* es un insecto que tiene 2'5 milímetros de longitud y es de color pardo con manchas ocráceas. Aparece a últimos de mayo, en cuya época la hembra deposita huevecitos amarillentos sobre las hojas de los perales; las larvas salen a principios de junio; son amarillentas y no tienen más que un tercio de milímetro; pican las hojas, chupan la savia y las deforman algo sin causar grandes perjuicios; se transforman en el mismo punto en migas parduscas, y el adulto vuela a principios de julio.

Psila anaranjada *(Psylla aurantiaca)*.—Esta psila tiene tres milímetros de longitud y es de color amarillo anaranjado con parte del abdomen verde. Aparece algo más tarde que la psila roja y ataca los perales de la misma manera.

La psila del olivo *(Psilla oleæ)* tiene 2 milímetros de longitud y es verde amarillenta. La larva roe las flores del olivo. El adulto segrega una borra blanquecina, que envuelve las hojas tiernas y las flores; esta es la enfermedad del *algodón del olivo*, que a veces causa serios perjuicios en los olivares de Argelia y Túnez.

Se emplean contra las psilas los mismos procedimientos de destrucción que contra los pulgones.

Fig. 174.—Tigre del peral *(Tyngis piri)*.

Tigre del peral *(Tyngis piri*, figura 174).—El tigre del peral es un hemíptero heteróptero de 3 milímetros de longitud todo lo más, de color pardo; su cuerpo es aplastado; sobre los élitros, de color claro, ciertas nerviaciones forman un retículo o mosaico, y los lados del cuerpo presentan unas expansiones membranosas también reticula-

das. Este pequeño insecto es extremadamente nocivo para los perales, sobre todo los en espaldera, muy expuestos al sol; el estado adulto aparece en el verano, clava su rostro en la cara inferior de las hoja, chupa la savia, forma pequeñas agallas y acaba siempre, por su grandísimo número, a determinar la caída de las hojas: las larvas y las ninfas viven también en el reverso de las hojas y causan los mismos daños. Los árboles atacados enferman y languidecen considerablemente.

Es bastante difícil atacar los tigres, porque constantemente permanecen en el anverso de las hojas; por esto es preferible, cuando es posible practicarlas, las fumigaciones de tabaco (véase pág. 512) en lugar de las pulverizaciones o las insuflaciones: es el caso de los árboles en espaldera, los cuales basta con recubrir por la mañana con una gran tela fija en el muro; bajo la acción del tabaco, los insectos caen y son recogidos en otra tela, extendida en el suelo. Las pulverizaciones con zumo de tabaco o con agua de jabón y las insuflaciones con polvo de piretra, practicadas por la tarde, son eficaces con la condición de dirigirlas de abajo arriba; pero frecuentemente los insectos caídos al suelo no están bien muertos y es preciso recogerlos en una tela o completar el tratamiento, regando el suelo con agua hirviendo. Se ha de aconsejar el arranque y destrucción de las hojas atacadas. Finalmente, en invierno se dará a los árboles una mano de lechada de cal para destruir las puestas depositadas en la corteza.

Cochinillas

Entre los insectos nocivos a los árboles frutales se encuentran ciertas cochinillas, pequeños parásitos, cuya presencia no resulta tan claramente manifiesta como la de los coleópteros y de las mariposas. Las cochinillas o cóccidos, conocidas vulgarmente con el nombre de *piojos de las plantas,* son himenópteros homópteros de pequeña talla, cuyo cuerpo está recubierto, ya sea en la hembra, ya en ambos sexos, por un caparazón, lo cual las diferencia muy clara-

mente de los pulgones. Por otra parte, proceden del mismo modo que éstos, implantando su rostro en los tejidos y chupando la savia sin cesar, pero quedan completamente inmóviles durante la mayor parte de su existencia, y teniendo cierta semejanza con las agallas, se les ha dado el nombre de *gallinsectos;* se multiplican rápidamente y se hacen por esto muy peligrosos, tanto más cuanto que su escudo les protege contra los insecticidas y les hace muy difíciles de destruir. Pasan el invierno adormecidos sobre las ramas.

Diaspinas.—Género Aspidiotus: Los aspidiotus tienen el cuerpo protegido por un escudo ovalado, formado de tres partes concéntricas, constituídas por restos de las mudas que han sufrido: primeramente por los tegumentos expulsados durante su muda larvaria, luego por los que resultan de la muda ninfal y, finalmente, por una secreción sedosa que constituye la periferia. El cuerpo de estos insectos presenta en la parte posterior una prolongación o pigídium, en la cual se encuentra el ano: éste lleva dentellones que permiten distinguir las diferentes especies; se nota finalmente en la parte anterior ventral un largo rostro, pero no hay apéndices deambulatorios. Aunque muy distintos de las hembras, los machos están provistos de escudos casi iguales.

Aspidiotus ostreæformis es una de las cochinillas más comunes en Francia; se la encuentra muy esparcida sobre las ramas de los árboles frutales, principalmente los manzanos, bajo la forma de pequeñas manchas grisáceas de un color semejante al de la corteza, con la cual casi se confunde; el insecto está oculto, disimulado debajo de estas placas minúsculas, que forman otros tantos escudos protectores; levantando uno de éstos con la punta de un cuchillo o de un alfiler, se percibe de un modo muy visible el insecto perfecto, que es de un color amarillo brillante. Estos aspidiotus se multiplican con una rapidez considerable; llegan a formar verdaderas costras y a recubrir con una capa continua el tronco y las ramas; chupan la savia de la planta y acarrean su debilitamiento y su muerte.

El *Aspidiotus perniciosus* o piojo de san José se asemeja bastante por su escudo al anterior, pero es vivíparo en lugar de ser ovíparo. Importado de la China a América hacia 1873, ha causado en los Estados Unidos sobre los árboles frutales

y forestales devastaciones comparables a las ocasionadas en nuestros viñedos por la filoxera. Lo indicamos a causa de los perjuicios que presentaría su introducción en Europa; por ello se tomaron disposiciones en 1898 y actualmente no se autoriza la importación de frutos de América en Francia sin una inspección previa.

El *Aspidiotus (Chrysomphalus) minor,* cochinilla roja de origen americano, causa serios daños al naranjo en el Mediodía de Francia (Alpes marítimos y Var); ataca las hojas y los frutos; las hojas amarillean y caen; los frutos no llegan a madurar y la vegetación del árbol se detiene; no ocasiona la fumagina.

El *Aspidiotus nerii* es muy nocivo para el olivo, y el *Aspidiotus ficus* al naranjo.

Género Diaspis: Los diaspis se parecen bastante a los aspidiotus, pero los machos y las hembras tienen escudos de forma muy diferente.

El *Diaspis piricola* es muy común sobre las ramas de los perales, en donde presenta un aspecto análogo al que hemos descrito para el *Aspidiotus ostreæformis;* se les distingue fácilmente cuando se levanta el escudo, porque este insecto es de color rojo obscuro. Iguales procedimientos de destrucción.

El *Mytilaspis pomorum* está también bastante esparcido. Es fácil de reconocerlo por su forma semejante a una pequeña concha de almeja; se le suele llamar *Kermes virgula* o *Kermes concha,* a causa de este aspecto. Estos insectos atacan particularmente los manzanos, cuyas ramas y tronco llegan a veces a recubrir completamente; lo mismo que las cochinillas anteriores, las hembras quedan inmóviles, protegidas por su escudo, y chupan constantemente la savia, extenúan los árboles y acaban por matarlos. Los huevos recluídos en el cuerpo desecado de las madres salen en el mes de abril y los recién nacidos se fijan al cabo de poco tiempo.

Como medios de destrucción se puede emplear el rascado, el escobillonado y el lavado con agua caliente jabonosa; son necesarios dos tratamientos: uno en la primavera, poco antes de la floración, y otro en otoño, inmediatamente después de

la caída de las hojas. Se pueden también practicar las pulverizaciones o los embadurnamientos indicados al final de este capítulo. Los árboles completamente invadidos y cuya vitalidad está comprometida han de ser extirpados y quemados.

El *Mytilaspis citricola* vive sobre el naranjo. Es preciso combatir esta cochinilla haciendo en primavera o en verano, en el momento de la eclosión de las larvas, pulverizaciones con emulsiones jabonosas de petróleo o de aceite de alquitrán.

El *Diaspis pentagona* es una cochinilla tan peligrosa para el moral como la filoxera para la vid. Oriunda del Japón, fué importada a Italia hacia 1865, en cuyas regiones sericolas produce graves perjuicios. Hasta ahora no existe este parásito en Francia, pero es de temer su introducción. El peligro de esta cochinilla resulta: de su inmenso poder prolífico; cada hembra depone de 100 a 200 huevos, y durante el año hay dos o tres generaciones; de la dificultad de destruirla, pues los adultos están protegidos por su escudo, y hay que esperar el invierno para destruirlos por medio de insecticidas enérgicos; del considerable número de vegetales sobre los cuales puede vivir: árboles frutales, arbustos de adorno, flores, etc.

El comercio de las plantas hortícolas es susceptible de esparcir hasta muy lejos este insecto que se adapta a los climas más diversos. Se han tomado medidas de precaución contra los vegetales de origen o de procedencia italiana. El decreto de 12 de octubre de 1913 ha prohibido, en principio, su importación, pero admitiendo algunas excepciones y sujetando a un inspección fitopatológica las plantas cuya importación o tránsito hayan sido autorizados.

La cochinilla negra del naranjo *(Parlatoria zizyphi)* tiene 1'5 milímetros de longitud; se presenta bajo la forma de puntos negros, esparcidos en gran número sobre las hojas, las ramas y los frutos del naranjo.

Las diversas cochinillas nocivas para el naranjo pueden combatirse por medio de pulverizaciones insecticidas (véase página 277), efectuadas durante el estío, a fin de matar las larvas, a medida que salen del escudo materno; pero la puesta de las hembras tiene lugar en varias veces y el nacimiento de las larvas se prolonga durante todo el verano: esto obliga

a tratar un gran número de veces los naranjos atacados. Las fumigaciones con ácido cianhídrico son más eficaces, pues destruyen radicalmente tanto los adultos como las larvas.

Lecaninas.—Género Lecanium: Estas cochinillas no tienen escudo protector; los machos tienen dos alas y las hembras un cuerpo globuloso en forma de casco, que suele ofrecer el aspecto de un barco invertido; ponen huevos, que se amontonan debajo de ellas y luego mueren; su cuerpo se seca, se adelgaza y sirve de escudo protector a la puesta hasta su eclosión; tiene un tinte pardusco que se confunde con el de la corteza. Las larvas jóvenes tienen tres pares de patas y parecen pequeños cloportes; en otoño se fijan sobre las ramas y se hacen adultas en la primavera.

La cochinilla del melocotonero *(Lecanium persicæ)* es muy frecuente sobre los melocotoneros en mayo y junio; se notan fácilmente sobre las ramas las hembras, que son pardas ovaladas y abultadas con una pequeña muesca en la parte posterior del cuerpo; tienen 7 milímetros de longitud por 4 milímetros de ancho. Cada hembra pone cerca de 2,000 huevos, que se abren a mediados de mayo. Este lecanio puede también atacar la vid.

La cochinilla del almendro *(L. amygdali)* es más pequeña, parda y redonda.

La cochinilla negra del olivo *(L. oleæ*, fig. 175), llamada también *piojo del olivo*, ataca las hojas y los tallos, a los cuales se fija para chupar la savia; su longitud es de 4 milímetros; es de forma hemisférica, de color pardo negruzco y produce sobre las ramas que recubre un verdadero polvo negro; los huevos se abren en el mes de junio.

Esta cochinilla segrega una substancia azucarada, llamada *ligamaza,* que forma sobre las hojas un barniz céreo, en el cual se desarrolla abundantemente un pequeño hongo negro *(Fumago vagans):* es la grave enfermedad de la *fumagina* o *negro del olivo;* los árboles atacados están cubiertos de grandes manchas, formadas por una suerte de polvo negruzco semejante al hollín, que les da un aspecto particular, fácilmente reconocible de lejos. Estos árboles pierden la hoja, languidecen, y la fructificación generalmente no puede tener lugar; la fumagina ocasiona así grandes pérdidas a los agricultores. Esta enfermedad es propia también del naranjo, de

la vid y de los vegetales atacados por otras cochinillas. Todos los procedimientos indicados para luchar contra la fumagina consisten en pulverizaciones insecticidas; contra la cochinilla, causa primordial de la afección, se han aconsejado tratamientos con arseniato de cobre o de sosa, de zumo de

Fig. 175.—Lecánium del olivo.

tabaco, de petróleo y de jabón negro, que se han de aplicar allá por el mes de mayo, cuando acaban de aparecer los insectos.

La siguiente fórmula ha dado los mejores resultados al señor Zacharewicz:

Jabón negro	1 kilo
Petróleo	4 litros
Sulfato de cobre	1 kilo
Agua	100 litros

Se prepara por de pronto la emulsión jabonosa de petróleo con unos 10 litros de agua y luego se añade el sulfato de cobre. En el momento de la pulverización se extiende el agua hasta 100 litros. Los 100 litros de emulsión salen a 2'70 pesetas. Se hacen dos pulverizaciones: una hacia el 15 de abril y otra hacia el 20 de mayo. Para los olivos de gran tamaño, el pulverizador ha de estar provisto de un tubo de goma de 2 a 3 metros de longitud.

Es preciso también dar a los árboles labores de cultivo bien cuidadosas, a fin de que adquieran mayor vigor y puedan resistir los ataques de sus enemigos: poda de las partes contaminadas, supresión de los órganos viejos, de los renuevos y de las ramas chuponas, laboreo de las tierras, abonos azoados en la primavera y riegos.

Fig. 176. — Lecánium de las hespérides.

La cochinilla del naranjo *(Lecanium hesperidium)* ataca los naranjos, los cidros y los limoneros; no tiene más que 2 milímetros de largo, su forma es ovalada, su color gris claro (fig. 176).

La cochinilla de la higuera *(Ceroplastes rusci*, fig. 177) tiene cierto parecido con una pequeña tortuga; es agrisada y violácea en invierno; suele recubrir las ramas, las hojas y los frutos, pudiéndosele considerar como el enemigo más serio de la higuera. Cada hembra contiene un millar de huevecitos rojizos, que se abren en junio; las larvas van a fijarse sobre las hojas o sobre las ramas. Los frutos de las higueras atacadas no pueden llegar a madurar y tienen además un sabor amargo desagradable.—Se han de someter las higueras atacadas a una fuerte poda y a su limpieza durante el invierno. Se ha descubierto en Argel que los ceroplastes tienen numerosos insectos parásitos, que les privan reproducirse y hacerse muy peligrosos.

Fig. 177. — Ceroplaste de la higuera.

Coccinas.—Género Dactylopius: Los dactilopios no tienen escudo protector y están menos atrofiados en estado adulto que las cochinillas de las familias precedentes; el cuerpo presenta una segmentación

manifiesta y la hembra conserva su movilidad hasta el momento de la puesta. Estas cochinillas tienen además la propiedad de segregar una substancia cérea, bajo la forma de filamentos por los lados y la parte superior del cuerpo.

La cochinilla blanca de los cidros y naranjos (*Dactylopius* o *Pseudococcus citri*, fig. 178) es muy nociva para estos árboles; para el naranjo lo es más que el lecánium; ataca también distintas plantas de invernáculo. Tiene de 3 a 4 milímetros de longitud; su cuerpo es de color pardo rojizo y está cubierto por una secreción cérea blanca, de manera que los árboles atacados parecen cubiertos de algodón o de una pelusa blanca.

Fig. 178. — Cochinilla blanca de los cidros y naranjos.

El piojo blanco de los invernáculos (*Dactylopius* o *Pseudococcus adonidum*, fig. 179) es de un rojo pálido; la hembra es áptera y segrega una substancia blanca farinácea, que recubre su cuerpo. Vive sobre todas las plantas de invernáculo caliente y templado, y en el Mediodía se le encuentra también sobre las acacias; en Canarias resulta muy nocivo para los bananos. Para destruirlos es preciso lavar y pegar las ramas con agua de jabón o zumo de tabaco diluído; las fumigaciones de tabaco dan también buenos resultados.

Fig. 179. — *Dactylopius adonidum* (hembra).

El *Icerya purchasi* es una temible cochinilla que ataca una gran serie de árboles y arbustos; cubre los árboles de unas manchas semejantes a nieve que van juntándose, y acaban invadiéndolos por completo. Oriunda de Australia, fué introducida accidentalmente en California hacia 1868, y después no ha cesado de extender sus dominios; en marzo de 1912 fué reconocida en el litoral mediterráneo, en la región del cabo Ferrat (Alpes marítimos), en donde atacó rosales, mimosas, mandarinos, limoneros, naranjos, etc. Habiendo fracasado los tratamientos ordinarios de extinción, el Servicio fitopatológico aclimató en los lugares invadidos un enemigo natural del icerya, el *Novius*

cardinalis, pequeña cochinilla que ha prestado preciosos servicios en los Estados Unidos, en el Cabo, en Portugal y en Italia; actualmente los novius viven en estado natural en la región del cabo Ferrat, después de haber detenido la extensión del icerya (véase el capítulo sobre los *Insectos auxiliares)*.

Destrucción de las cochinillas.—Importa mucho librar los árboles frutales de estos peligrosos parásitos. No es cosa fácil; lo mejor es emplear insecticidas en pulverizaciones o embadurnamientos con la condición de escogerlos cuidadosamente; en efecto, han de ser bastante poderosos para matar el insecto a pesar del caparazón que le protege; pero lo preciso para no perjudicar, de cualquier modo, la potencia vegetativa del árbol. Los tratamientos pueden aplicarse durante el período vegetativo o durante el período invernal. Verificándose los *tratamientos de invierno* en la época en que la vegetación está adormecida, se corren muchos menos riesgos de comprometer la cosecha futura, tienen la ventaja de permitir el empleo de líquidos más concentrados y, por consiguiente, más eficaces contra la cochinilla. Se opera generalmente a últimos de invierno, poco antes de abrirse los botones; se poda, por de pronto, lo más corto posible, teniendo cuidado de quemar las ramas espurgadas; después se rasca o se restrega el tronco y las ramas y se aplica el insecticida.

Se trata igualmente con éxito durante el período vegetativo, pero con la condición de intervenir en el preciso momento en que las cochinillas recién nacidas abandonan el escudo maternal para ir a fijarse en otros sitios; entonces carecen de defensa, no tienen refugio y no resisten los insecticidas adecuados; el nacimiento tiene lugar durante el verano, en épocas variables, según las especies, pero principalmente a últimos de junio.

Los líquidos utilizados han de tener una acción prolongada, mojar completamente la corteza y formar una costra continua y persistente. Guardarse de emplear la vaselina en bruto, el aceite de nafta puro, lo mismo que de los aceites puros de granos, como el aceite de sésamo, a causa de su

acción nociva sobre los árboles. El petróleo, en bruto, americano y el aceite de petróleo del comercio pueden aplicarse puros, sin grandes inconvenientes para la vitalidad del árbol, pero perjudican la floración y disminuyen sensiblemente el producto de la cosecha; hay, pues, que tener gran cuidado en respetar los botones en el momento de su aplicación o, de lo contrario, lo más prudente es abstenerse; fuera de esto, son unos insecticidas excelentes. Pero los insecticidas que han dado resultados más satisfactorios son las emulsiones de petróleo y aceite de semillas (véase *Insecticidas);* la fórmula siguiente es recomendable:

Jabón negro	1,000	gramos
Agua	3,000	—
Aceite de granos.	750	—
Aceite de petróleo ordinario	500	—

Esta mezcla se emplea asimismo durante el invierno en embadurnamientos por medio de un pincel. Durante el verano se la diluye en una cantidad igual de agua y se pulveriza.

Las emulsiones de aceite pesado y las mezclas de éste con la cal son menos eficaces (véase pág. 498).

Las fumigaciones de ácido cianhídrico constituyen un remedio enérgico y radical; se emplean con éxito en los Estados Unidos y se han obtenido excelentes efectos en Argelia y en los alrededores de Niza en la lucha contra las cochinillas de los naranjos (véase *Insecticidas).*

DÍPTEROS

Mosca de las cerezas *(Ortalis* o *Tephritis cerasi*, figura 180).—La mosca u ortálida de las cerezas tiene 4 milímetros de longitud; el cuerpo y el abdomen son de un negro brillante; la cabeza y las patas de un amarillo leonado y las alas atravesadas por cuatro fajas negras. Aparece a fines de mayo o a principios de junio; la hembra pone un huevo y a veces dos en cada cereza tierna; los frutos de pulpa dulce como la cereza gordal y la guinda son los que prefiere; las cerezas de pulpa ácida son, por el contrario, raramente ata-

cadas. La pequeña larva que sale penetra inmediatamente en el interior de la cereza y devora la pulpa; adquiere 5 milímetros de longitud; su color es blanco y tiene los orificios respiratorios en la parte posterior: por esto vese obligada a aplicar este extremo de su cuerpo, tocando la piel del fruto y cerca de la abertura de entrada; merced a esta particularidad de su organización, se libra de la asfixia en el medio viscoso en que vive.

Fig. 180.—Mosca de las cerezas.

Las cerezas atacadas siguen creciendo, pero se reconocen por el agujero de entrada de la larva y por su menor dureza. No obstante, poco antes de su madurez, a últimos de julio, se desprenden y caen al suelo; las larvas, vulgarmente conocidas con el nombre de *Gusanos de las cerezas,* abandonan los frutos, se entierran a pequeña profundidad y se transforman en *pupas,* una especie de barrilitos de piel parda y endurecida de 3 a 4 milímetros de longitud; quedan bajo esta forma durante el otoño y el invierno, y se vuelven insectos perfectos los últimos días del mes de mayo siguiente.

Es difícil luchar contra las devastaciones de esta pequeña mosca; casi no se puede aconsejar la recogida de las cerezas que caen, puesto que debería efectuarse inmediatamente después de la caída, a fin de no dejar escapar ninguna larva. Tampoco es muy práctico utilizar, como se ha aconsejado, la volatería para la destrucción de las pupas enterradas en el suelo; labores superficiales y repetidas en otoño y a últimos de invierno permiten más fácilmente su aniquilamiento. Sería ventajoso en el cultivo de las frutas limitar la forma de los cerezos a dimensiones que permitiesen hacer fácilmente la *recolección total* de las cerezas; la destrucción de las larvas sería de este modo casi completa y la multiplicación de la ortálida poderosamente detenida.

Mosca de las naranjas (*Ceratitis capitata*).—Esta hermosa mosca tiene 5 milímetros de longitud; su cabeza es amarilla; su tórax negro rayado de blanco; su abdomen amarillo con dos tiras grises; sus alas, muy separadas en el reposo, son transparentes y están atravesadas por cuatro fajas obscuras. La hembra posee un taladro, por medio del cual perfora la piel de la naranja para depositar sus huevos. Las larvas tienen de 7 a 8 milímetros de longitud y son de color blanco; roen la pulpa del fruto, el cual se ennegrece parcialmente y no tarda en caer; ellas salen entonces y penetran en el suelo para transformarse en ninfas. De este modo se suceden varias generaciones.

En Argelia y Túnez esta mosca causa daños muy graves a los naranjos; aparece también en verano y hace la puesta sobre las granadas, los melocotones, las peras, etc.; así presenta cada año varias generaciones sucesivas, que atacan diferentes frutos. Propagada hasta los alrededores de París por los frutos del Mediodía (naranjas, mandarinas y limones), se ha aclimatado muy bien, y desde 1900 ha causado en diversos sitios perjuicios serios sobre los melocotones, albaricoques y peras; cada fruto contiene frecuentemente 6 u 8 larvas y llega casi siempre a madurar conservando un aspecto sano.

Los frutos han de ser destruídos en el momento en que se nota que están atacados, echándolos a una lechada de cal.

El doctor Trabut ha demostrado que antes de efectuar su puesta, las moscas visitan los frutos y que sobre una misma naranja se suceden rápidamente un gran número de insectos; así ha tenido la idea de capturarlos, embadurnando uno o dos frutos por árbol con una mezcla aglutinante de colofonia disuelta en alcohol y aceite de ricino; pero este procedimiento no es suficientemente eficaz.

Mosca de las aceitunas (*Dacus oleæ*, fig. 181).—De todos los insectos que atacan el olivo, el más nocivo es esta mosquita, a la cual los italianos han dado el nombre de *Musca olearia*, que es conocida en Provenza con el nombre de *Keïron* o *Keïroun* y que los indígenas argelinos llaman *fertatou*. Tiene una longitud de 4 a 5 milímetros y con las alas desplegadas un ancho de 1 centímetro; su cabeza es amarilla; el coselete, de color agrisado, está adornado con una crucecita amarilla más o menos visible; su abdomen es negruzco con una tira longitudinal amarilla, ensanchada hacia atrás; las patas son amarillas y las alas tienen nerviaciones amarillentas.

Fig. 181.—Mosca de la aceituna (Keïroun).

Tiene dos generaciones anuales. Desde el mes de julio, las hembras de la primera generación empiezan por medio de un taladro a depositar de uno hasta cuatro huevos sobre cada aceituna apenas formada; atacan preferentemente los olivos cultivados, cuyos frutos son más carnosos que los de los olivos salvajes. Los huevos se abren rápidamente, saliendo de ellos larvas de color amarillento, parecidas a pequeñas lombrices de pescar, que se introducen en el fruto y se ponen inmediatamente a roerlo; su boca está provista de piezas masticatorias, que les permite desgarrar fácilmente la pulpa del fruto. Al cabo próximamente de un mes, las larvas se transforman en insectos alados, que hacen nuevas puestas sobre las aceitunas; los destrozos son entonces más impor-

tantes, y las aceitunas caen al suelo; cuando la temperatura es elevada, el crecimiento de las larvas es rapidísimo, y pueden haber tres y hasta cuatro generaciones de moscas que ataquen la misma cosecha.

La especie se perpetúa por las larvas de la última generación, que se transforman en ninfas y pasan de esta suerte todo el invierno dentro las aceitunas guardadas en los graneros. En la primavera, las pupas dan nacimiento a nuevas moscas, y el ciclo anterior prosigue.

La mosca de las aceitunas se encuentra en todos los sitios que tienen olivares: la Provenza, lo mismo que Argelia y Túnez, sufren muy particularmente de ella, Andalucía igualmente: lo mismo que Italia, en donde la enormidad de los perjuicios causados por este insecto es tal que el gobierno decidió, en 1901, conceder un premio de 10,000 francos a la persona que encuentre un remedio eficaz para combatirla, y casi al mismo tiempo, el consejo de la provincia de Bari (Italia), votaba con el mismo objeto un premio de 50,000 francos. Por otra parte, en Argelia, la delegación financiera musulmana (sección kabila) emitió en la misma época una instancia tendiendo a obtener la vulgarización de los procedimientos más sencillos y más eficaces contra las enfermedades del olivo. Esto basta para indicar que las dificultades que hay que vencer son grandes, y que los remedios encontrados hasta ahora son bastante inciertos; pero, no obstante, es útil conocer los medios de destrucción actualmente recomendados.

Una precaución, fácil de tomar y que no puede dejar de producir muy buenos efectos, consiste en recoger las aceitunas caídas del árbol, es decir, todas las picadas por las larvas; es evidente que, teniendo cuidado de destruir todos los frutos caídos durante el mes de agosto, nos opondremos a la producción de las generaciones siguientes, y el mal quedará en parte rebajado. En Argelia, dice el señor Lecq, inspector de agricultura (1), los europeos encargan esta recogida a los cerdos, que comen las aceitunas y destruyen las

(1) Riviére y Lecq.—Cultivos del Mediodía, de Argelia y de Túnez (Enciclopedia agrícola).

larvas que éstas contienen; los indígenas pueden substituir los cerdos por los carneros.

Se aconseja también barrer con cuidado los graneros o locales en donde se almacenaron las aceitunas atacadas, esperando el momento de enviarlas al molino; las basuras y polvos no se han de tirar, sino quemarlas, a fin de destruir las ninfas que contienen siempre en gran cantidad y que darían nacimiento a la generación del año siguiente.

En 1842, Guérin-Meneville, que había observado las devastaciones de la terrible mosca, recomendaba recoger las aceitunas antes de su completa madurez y extraer el aceite inmediatamente; obrando así, sobre todo los años en que las moscas son abundantísimas, se está seguro de no perder toda la cosecha; además, se destruye por la moltura prematura de las aceitunas todas las larvas encerradas todavía en los frutos; esta recolección prematura es, pues, de aconsejar, aunque no produzca más que un aceite de calidad inferior y en cantidad menos abundante.

Se ha notado que la mosca de las aceitunas chupa la goma-resina que fluye de los olivos, el zumo azucarado de las flores y de los frutos maduros, lo mismo que la melaza segregada por las cochinillas del olivo, y se ha pensado en utilizar este hecho para destruirla: los señores Bonafous y Decaux han colocado, en un olivo resguardado del viento y soleado, un recipiente plano con miel y un 1 por 100 de ácido arsenioso, habiendo obtenido resultados satisfactorios.

Este procedimiento ha sido perfeccionado por el doctor de Cillis, quien ha preconizado una mezcla de melaza, miel, glicerina y arseniato de sosa, diluída en agua y proyectada sobre los árboles por medio de una bomba pulverizadora. La fórmula siguiente es la más práctica:

Melaza de azúcar	15 kilos
Arseniato de sosa	250 gramos
Agua	100 litros

Se emplea, para cada árbol, un tercio o medio litro de solución. Este tratamiento debe repetirse cada quince días, desde el mes de julio hasta últimos de septiembre. Los expe-

rimentos hechos recientemente en Italia han dado excelentes resultados; los aceites fabricados con las aceitunas tratadas no han presentado al análisis el menor vestigio de arsénico: las lluvias de otoño bastan para lavar las pequeñísimas cantidades de mezcla tóxica repartidas sobre las hojas y los frutos.

Brocchi ha hecho observar, con razón, que la caza implacable que se hace en Provenza a los pajaritos tan sólo puede favorecer el desarrollo de todos los insectos, entre ellos la mosca del olivo.

Cecidomia de la pera *(Diplosis pirivora)*. — Esta cecidomia es de color casi negro, con rayas amarillas sobre el abdomen; tiene 3 milímetros de longitud. Vuela en abril, y la hembra deposita una quincena de huevos sobre los botones florales del peral antes de abrirse. Las pequeñas larvas descienden al ovario; alcanzan 3 milímetros de longitud y son de color rojizo; bajo la influencia de la irritación producida por su presencia, el ovario se hipertrofia, y la pequeña pera atacada se hace al principio más gorda que las peras indemnes; además, se deforma y se hincha como una calabaza. En mayo y junio, se advierte que las peras invadidas se ennegrecen en distintos sitios, dejan de crecer, se reblandecen, se pudren y caen. Si el fruto no ha caído todavía cuando la larva ha concluído su desarrollo, ésta sale y se echa al suelo, enterrándose para elaborar un pequeño capullo destinado a la invernada. En la primavera siguiente, se transforma en ninfa y poco tiempo después en insecto perfecto.

En 1904 y 1905, esta cecidomia causó grandes estragos en las cercanías de París, particularmente en Sceaux. En la primera quincena de mayo, hay que arrancar del árbol las peras acalabazadas y quemarlas a fin de destruir las larvas que están en su interior. En los huertos muy extensos, es práctico esparcir un insecticida por el suelo cuando las larvas van a enterrarse, que es entre el 1.° y 15 de junio; el sulfocarbonato de potasa a la dosis de 30 kilogramos por área y diluído mediante un riego abundante, es muy eficaz.

HIMENÓPTEROS

Cefo comprimido y pica-yemas *(Cephus compressus)*.— Este himenóptero pertenece a la familia de los tenredínidos. El macho tiene 7 milímetros de longitud; es de color negro con una faja transversal amarilla sobre el coselete y el abdomen enteramente amarillo; la hembra (fig. 182) tiene 1 centímetro de longitud; es negruzca con tres manchas amarillas sobre el coselete, y el abdomen circuído de rojo.

Fig. 182. — Cefo del peral. (Hembra ampliada).

El pica-yemas aparece a principios del mes de mayo: la hembra, por medio de su taladro, coloca un huevo en cada yema del peral, y tiene el cuidado de practicar por todo el alrededor pequeños pinchazos a fin de que la savia afluya a este punto. Sale una pequeña larva blanca y larga de medio centímetro, que roe el interior de la yema; ésta se ennegrece y se tuerce (figura 183); la larva queda en la parte inferior del brote, que se conserva verde, y allí pasa el invierno; al mes de mayo del año siguiente, se transforma en insecto perfecto. — Es preciso destruir las larvas, quemando en el momento de la poda todas las ramas atacadas.

Mosca de sierra del peral *(Lyda piri)* (fig. 184). — Este tenredo es muy parecido a la avispa; tiene 11 milímetros de longitud y es de color negro con manchas amarillas; el abdomen del macho es de un amarillo fuerte, y el de la hembra de un negro azulado. Las lidas aparecen en mayo y junio; en julio, cada hembra deposita en la cara inferior de las hojas del peral unos cincuenta huevos amarillentos puestos en fila y cubiertos de un barniz. No tardan en salir las

pequeñas larvas, que se ponen inmediatamente a elaborar una gasa transparente, en forma de bolsa, que envuelve varias hojas; hasta otoño, estas larvas, que son muy vora-

Fig. 183. — Rama de peral atacada por el cefo.
A. parte desecada; B. picaduras del insecto; C. brote substituto; L. larva descendida por debajo del punto de nacimiento del brote.

ces, devoran las hojas, tejiendo nuevas telarañas o extendiendo la primitiva a medida que aumentan sus necesidades. Las larvas de lida se asemejan mucho a las orugas de las mariposas por sus costumbres; su aspecto exterior contribuye

a aumentar la analogía: estas falsas orugas alcanzan 2'5 centímetros de longitud hacia la segunda quincena del mes de julio y son de un color amarillo de ocre con la cabeza negra. En septiembre, descienden al suelo descolgándose por un filamento de seda; se entierran y construyen un capullo para pasar el invierno; no se crisalidan hasta mayo o junio, pocos días antes de aparecer los adultos.

Fig, 184. — Larvas de la lida del peral devorando una rama.

Es preciso desorugar o bien pulverizar las telas con una emulsión jabonosa de petróleo.

Mosca de sierra del grosellero *(Nematus ribis)*. — Este tenredo tiene 8 milímetros de longitud; es amarillo con tres manchas negras en el cuerpo. Vuela a últimos de junio o principios de julio; la hembra deposita en este momento los huevos en las hojas de los groselleros. Las larvas se ponen a roer hasta el otoño, luego se entierran para pasar el invierno encerradas en capullos; en la primavera reaparecen para devorar los tiernos brotes y las hojas; tienen entonces de 16 a 18 milímetros de longitud con la cabeza negra y manchas anaranjadas en los dos extremos; en junio descienden nuevamente a tierra para sufrir su metamorfosis. Es preciso proceder a la recolección de las larvas, sacudiendo al alba los arbustos sobre una tela extendida en el suelo. Para destruir estas larvas de tenredos, que también se suelen llamar orugas a causa de su grandísima semejanza con las orugas de las mariposas, se recomienda también espolvorear los groselleros invadidos, cuando el follaje está húmedo todavía del rocío, con substancias pulverulentas, tales como el hollín y la cal mezclados en partes iguales; el polvo de eléboro mata también perfectamente estas falsas

orugas. Las pulverizaciones con una disolución de 500 gramos de jabón negro y 500 gramos de polvo de eléboro en 10 litros de agua caliente y extendida después en 60 litros de agua, son igualmente eficaces. Estos mismos insecticidas se emplean también con éxito contra las orugas agrimensoras de las falenas (véase pág. 254).

El tenredo babosa del peral *(Selandria atra* o *Eriocampoïdes limacina)* (fig. 185).—Este tenredo tiene de 1 a 5 milímetros de longitud por 12 de envergadura; es de un negro brillante con una faja transversal parda sobre las alas superiores. Aparece en julio; la hembra deposita, por medio de su taladro, los huevos en el anverso de las hojas del peral; no tardan en salir unas pequeñas larvas de aspecto muy singular: son de un verde obscuro y están cubiertas de una substancia viscosa; además, el cuerpo es abultado por la parte anterior y adelgazado por la posterior, lo que les da cierto parecido con las babosas o los renacuajos; poseen veinte patas pequeñísimas; desde mediados de julio hasta octubre devoran el parénquima de las hojas, respetando los nervios. En octubre, estas larvas adquieren una talla de 1 a 1'5 centímetros; pierden su aspecto viscoso y adquieren un color amarillo de ámbar; descienden entonces de los árboles y se hunden en el suelo encerrándose en unas cáscaras de tierra, en donde pasan el invierno y la primavera; no se transforman hasta principios de julio.

Fig. 185.—Larvas babosas devorando las hojas de peral.

Los perales atacados, y a veces los cerezos, tienen las hojas convertidas en puntillas: cuando los destrozos son

grandes, la vegetación se detiene y los frutos no pueden llegar a madurez; a veces los planteles sufren mucho de estos «gusanos-babosas». — Es preciso aplastar todas las larvas visibles o destruirlas espolvoreando los árboles con cal recientemente apagada; en contacto con la cal, las larvas se coarrugan y se secan. También se puede aprovechar el hábito que tienen los insectos perfectos de dejarse caer cuando se va a cogerlos, haciendo su recolección en tiempo frío preferentemente, por medio de un embudo, provisto inferiormente de un saco que contiene una pequeña esponja empapada de bencina, a fin de asfixiar a los insectos.

Otras moscas de sierra tienen también larvas que atacan diversos árboles frutales, por ejemplo, la larva de la mosca del ciruelo *(Selandria fulvicornis)*, que roe las flores de los ciruelos.

Avispas. — Las avispas se hacen nocivas en las huertas y en los frutales, por atacar las frutas al madurar: roen la pulpa de los melocotones, albaricoques, manzanas, peras, ciruelas y uvas, después de perforar la piel para penetrar en ellos. Son además muy carnívoras y destruyen un gran número de abejas. — Las avispas aparecen al principio de abril y construyen un avispero; este es un nido construído en el suelo, en el tronco podrido de un árbol o en las ramas, según las especies, y consiste en una serie de panales formados por la reunión de un gran número de celdas; la abertura está dirigida hacia abajo y el conjunto está recubierto por una especie de cartón agrisado que sirve de envoltura común. La colonia está constituída por obreras, por hembras y por machos; las obreras aparecen primeramente y construyen el nido; los machos y las hembras no nacen hasta últimos de verano. Casi todos los habitantes de una colonia de avispas mueren en invierno, excepto las hembras fecundadas que invernan debajo de las cortezas y musgos de los viejos troncos de los árboles y fundan nuevas colonias en la primavera.

La avispa común *(Vespa vulgaris)*, tiene la cabeza negra y amarilla lo mismo que el coselete; el abdomen amarillo con un círculo negro en la base de cada anillo y un punto negro en el segundo, tercero, cuarto y quinto segmen-

tos; las patas son amarillas en su extremo (fig. 186). La hembra tiene 18 milímetros; la obrera y el macho cerca de unos 15 centímetros. Esta avispa construye su nido en el suelo a 15 centímetros de profundidad; tiene la forma de una bola de 30 centímetros de diámetro.

Fig. 186. — Avispa común.

La avispa germánica (*Vespa germanica*) (fig. 187), que es la más extendida, se distingue de la avispa común por su abdomen amarillo con una línea central negra interrumpida en la base de cada anillo y en cada uno de éstos dos puntos negros dispuestos simétricamente con respecto a la faja central. Construye también su nido en el suelo.

Fi. 187.—Avispa germánica.

El avispón (*Vespa crabo*) (fig. 188) es de talla mucho mayor que las otras avispas; tiene 3'5 centímetros de longitud; su cuerpo es de un color rojo, a veces pardo, con manchas amarillas sobre la cabeza y el coselete; el abdomen es negro y amarillo; las antenas son pardas y las alas rojas. Establece su nido en los troncos de los árboles podridos, en los huecos de los paredones y en los mismos graneros bajo las tejas. Es una especie peligrosa por su picadura y muy nociva por sus destrozos.

Fig. 188. — Avispón.

La avispa francesa (*Pollistes gallica*) tiene 15 milímetros de longitud; es negra con numerosas manchitas ama-

rillas. Construye su nido en las ramas de los árboles y de los arbustos o en las paredes expuestas al norte o al este; este nido es poco voluminoso y no presenta cubierta exterior; tiene solamente un panal que está sostenido por un tallo y tiene la forma de una campana.

Destrucción de las avispas. — Ante todo proveerse de una mascarilla y de guantes. Para destruir los nidos subterráneos, a la caída de la tarde, cuando las avispas se han encerrado, se vierte en la entrada del avispero un tercio de litro de petróleo o de esencia de trementina y se encierra con un tapón de estopa o de trapos de lana impregnados de esencia, se cubre el avispero de tierra y al día siguiente se aplasta con el azadón. Los nidos colocados en los troncos de los árboles o en las cavidades de las paredes, se destruyen con la mecha azufrada después de tapar bien los agujeros que presenta el tronco. Los nidos aéreos han de arrancarse y recogerse en un saco. — Proteger las frutas envolviéndolas en unos saquitos especiales.

Hormigas (fig. 189). — Viven en colonias, compuestas de machos, de hembras y de obreras neutras. Las obreras nunca tienen alas; los machos y las hembras están provistas de ellas, pero las hembras las pierden después de la fecundación; el abdomen está unido al tronco por un pedículo delgadísimo.

Las hormigas resultan perjudiciales en los huertos y jardines, en los viveros y hasta en los prados, royendo las flores, las yemas, los frutos, etc., y manifiestan también su existencia de una manera muy desagradable dentro de las casas, sobre todo en las cocinas, en donde buscan preferentemente las substancias azucaradas. En los melocotoneros particularmente, a donde se sienten atraídas por los nectarios de las hojas (pequeñas glándulas que segregan un líquido azucarado), atacan las flores, los frutos y las yemas, pero sin acarrear por esto la muerte de los árboles. No obstante, se les considera en general como poco nocivas, pues que compensan los daños que pueden efectuar por la destrucción de un grandísimo número de animales más nocivos que ellas; su boca está dispuesta para la succión y se nutren casi exclu-

sivamente de líquidos o de substancias semiflúidas, ya a expensas de las plantas, ya a expensas de insectos o de cadáveres de diversos animales pequeños; las hormigas destruyen sobre todo orugas, y se ha podido recomendar como medio de destrucción de las orugas de la mariposa de la col, la introducción de un hormiguero cerca del punto atacado; el señor Forel ha visto las hormigas de un gran hormiguero introducir en su nido 28 cadáveres de insectos por minuto, lo que equivale a más de 100,000 insectos muertos al día; muchas plantas se ven de este modo libres de sus molestos huéspedes.

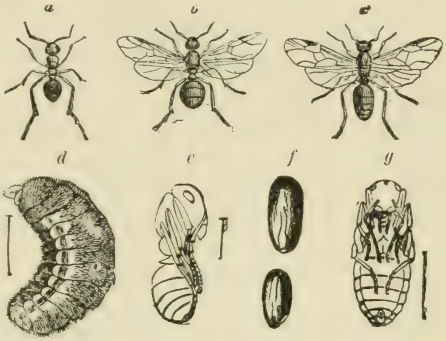


Fig. 189. — Hormiga.
a, obrera; *b*, hembra; *c*, macho; *d*, larva (ampliada); *e*, *f*, ninfa; *g*, capullo.

Destrucción de las hormigas. - Pero siempre que las hormigas aparecen en número excesivo y se hacen perjudiciales, no hay que titubear en destruirlas. En los jardines y en los huertos se las puede coger con distintas trampas, fundadas en las preferencias de estos insectos para las substancias azucaradas; se pueden utilizar, por ejemplo, esponjas empapadas en agua azucarada o melosa, que se colocan al pie de los árbolos y que una vez llenas de hormigas se echan en agua hirviendo. Para impedir la subida de las hormigas a los árboles no dispuestos en espaldera, se envuelve la base del tronco con algodón o con visco.

Estos medios resultan insuficientes si no se logra destruir el hormiguero, generalmente muy bien oculto y difícil de encontrar. Los nidos tienen formas muy variadas según las especies que los construyen; pueden estar situados en la tierra, en los huecos de los árboles, en las hendiduras de un

paredón, etc.; en los bosques abunda una hormiga roja y negra, la *Formica rufa*, que construye grandes oteros cubiertos de hojas de pino, y son sus larvas y sus ninfas las que, con el nombre impropio de *huevos de hormigas*, sirven para alimentar los faisanes. El estudio de estas sociedades de hormigas, de sus hábitos y de sus costumbres, permiten comprobar hechos bien curiosos. Muchas hormigas buscan las deyecciones azucaradas de los pulgones y de las cochinillas, y así, en todas partes en donde hay pulgones, aparecen con seguridad las hormigas, y a veces llegan hasta el punto de criar y encerrar los pulgones en verdaderos establos de arcilla, en donde van a ordeñar sus vacas de nuevo género, pero con ello excitan el apetito de los pulgones, los cuales chupan la savia de los árboles con mayor ardor, y con ello resultan perjudiciales de un modo indirecto.

Observando las idas y venidas de las hormigas, se llega a descubrir la situación de su nido; se espera el final del día para que todas las hormigas se hayan encerrado y se anega toda la colonia con agua hirviendo o con una emulsión de petróleo y de jabón negro (agua, 100 litros; jabón negro, 1 kilogramo; petróleo, 1 litro). Se puede también, cuando el nido está construído profundamente en la tierra, introducir en él una substancia venenosa no volátil, como el sublimado corrosivo al 2 por 100 ó sulfato de cobre, o bien algunos trozos de cal viva que se mojan con agua y se cierran luego las aberturas. Cuando el hormiguero está establecido en el tronco de un árbol, se destruye introduciendo una cápsula de sulfuro de carbono (cápsulas Jamin) o pelotas de algodón impregnadas de bencina.

A veces los prados están completamente invadidos por los hormigueros; entonces hay que rehacer enteramente los pastos: se cubre el suelo de brozas o combustibles diversos, y se hacen fogatas de combustión lenta, a fin de quemar la tierra lo más profundamente posible; se labra después la tierra y se siembra. Se puede también recurrir al riego prolongado cuando se dispone de agua suficiente, y a falta de esto, se ara la tierra destruyendo los hormigueros.

INSECTOS NOCIVOS A LA VIÑA

ORTÓPTEROS

Efipígero o porta-silla de Béziers *(Ephippiger Bitterensis)*. — Los efipígeros se conocen vulgarmente con el nombre de porta-silla, por la placa dorsal levantada hacia atrás en forma de silla de montar que cubre su tórax: esta particularidad, unida a la ausencia casi completa de alas, permite distinguirlos a primera vista de los saltamontes y langostas. — El efipígero de Béziers aparece al final de junio; tiene 3 ó 4 centímetros de longitud y es de un color general verde amarillento con el abdomen negro. Las hembras tienen el abdomen terminado por un oviscapto largo de 2'5 centímetros, por medio del cual depositan sus huevos en la tierra a 2 ó 3 centímetros de profundidad. Estos huevos son depositados por separado unos de otros durante toda la temporada de verano, y se abren a la primavera siguiente.

El insecto perfecto se ha mostrado *muy nocivo* en los viñedos del Languedoc, principalmente en el valle del Hérault; en agosto y septiembre devora las uvas, las hojas y la corteza, atacando después las más diversas plantas. Su gran número y su voracidad ha hecho que los efipígeros cometiesen considerables devastaciones (fig. 190).

Efipígero o porta-silla de la vid *(Ephippiger vitium)*.— Este porta-silla es menor que el precedente y nunca pasa de 3 centímetros de longitud; se le encuentra en el centro de Francia, en la Borgoña, en el oeste y aun en las cercanías de Paris. Es mucho menos peligroso que el efipígero de Béziers.

Para destruir estos dos insectos, lo mejor es emplear niños y mujeres para recogerlos, mediante un premio de

0'26 francos por kilogramo, o aplastarlos por medio de un palo terminado en una plaquita.

El barbitista de Bérenguier *(Barbitistes Berenguieri)*. — Los barbitistas, igual que los efipígeros, tienen las alas

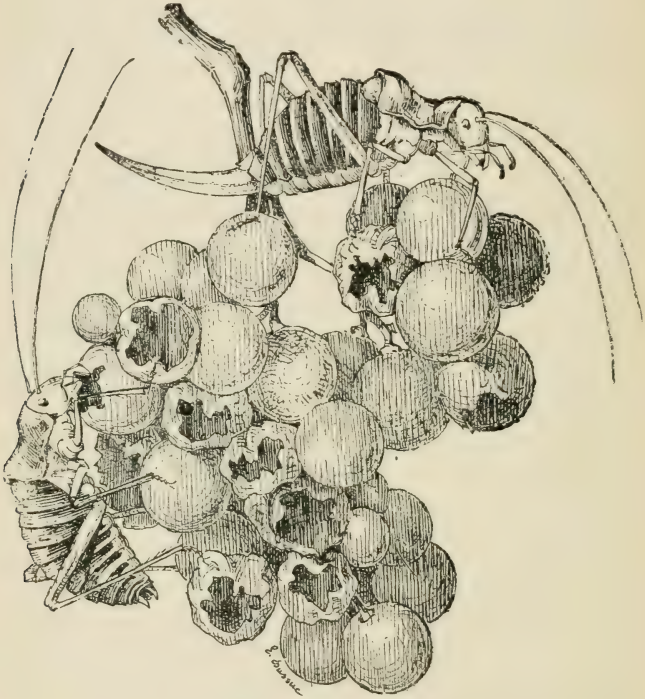


Fig. 190. — Racimo atacado por los efipígeros.

atrofiadas, pero sin la placa dorsal del tórax levantada en forma de silla. El barbitista de Bérenguier ha cometido enormes destrozos en el Sur, sobre todo en 1888, en el departamento del Var; desde mayo hasta julio, los insectos invaden los viñedos y devoran todas las partes verdes del vegetal.

COLEÓPTEROS

Altisas de la vid *(Haltica* o *Graptodera ampelophaga).* —Es un coleóptero temible, que desgraciadamente conocen demasiado nuestros viticultores del Mediodía; en Argelia, las altisas se multiplican más fácilmente aún que en Francia, y constituían antes del empleo de los insecticidas arsenicales un verdadero azote: con frecuencia ocurría que llegaban a aniquilar casi por completo la cosecha de algunos viñedos royendo las hojas (figura 191), los brotes tiernos y las yemas, han de temerlas igual que las langostas.

Fig. 191.—Hoja de la vid atacada por las altisas.

Ya hemos estudiado las altisas al hablar de los coleópteros nocivos a las hortalizas. La altisa de la vid es en apariencia completamente semejante a la de las huertas *(Haltica oleracea);* aunque se ha hecho una especie distinta con el nombre de *Haltica ampelophaga;* como la primera, es ovalada, convexa y de un hermoso azul verdoso; tiene de 4 a 5 milímetros de longitud (fig. 192); sus costumbres son idénticas, remitiéndonos a lo dicho anteriormente (pág. 199).

Además de los medios de destrucción, que ya hemos indicado, hay otros especialmente recomendados para los viñedos. Antes de empezar la vegetación, durante el in-

vierno, es preciso aplicar rigurosamente los tratamientos siguientes: en octubre se tendrá cuidado de blanquear las paredes, de quemar los vallados y toda clase de broza, bajo las cuales preferentemente van a invernar las altisas; se disponen falsos refugios formados por haces, trozos de botellas o sarmientos en donde los insectos se refugiarán para la invernada; hacia fines de enero se quemarán estos restos y así se matarán gran número de altisas; los cascos de botellas pueden sumergirse en agua hirviendo y servir así indefinidamente. Ocultándose también buen número de altisas entre las arrugas de la corteza vieja de la vid, es útil embadurnar las cepas con una disolución de 50 kilogramos de sulfato de hierro en 100 kilogramos de agua, a la cual se añade con cuidado y poco a poco 1 litro de ácido sulfúrico. — Durante el período de las devastaciones, se recogen los insectos por la mañana muy temprano por medio del *embudo para altisas:* es un gran embudo de hojalata muy escavado con una escotadura en un lado para encajarse con la cepa; en el cuello del embudo se ata un pequeño saco de tela (fig. 193); sacudiendo la vid se hacen caer las altisas que resbalan por el embudo y se recogen en el saco; un hombre puede sacudir por hora de 150 a 200 cepas; este procedimiento es práctico en los pequeños viñedos. — Un procedimiento análogo es el de la *pala con alquitrán*, que preconiza el señor León Joué; esta pala es ovalada, ligeramente cóncova, con una escotadura en la cual encaja el pie de la vid: la cara superior de la pala está embadurnada con alquitrán, y basta sacudir los sarmientos para que, cayendo los insectos, queden pegados en el alquitrán: merced al palo incurvado que le sirve de mango, esta pala permite efectuar la caza de pie y sin fatiga. Cuando la

Fig. 192—Altisas de la vid.

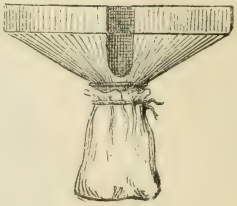


Fig. 193. — Embudo para altisas.

capa de insectos pegados al alquitrán es bastante gruesa, se rasca y se pone en la pala una nueva capa de substancia pegadiza. — Para hacer más fácil la recolección se pueden esparcir polvos insecticidas sobre las cepas, excepto en algunas hiladas: las altisas huyen de estos polvos y acuden todas inmediatamente a las cepas no tratadas, en donde es fácil recogerlas.

Contra los adultos y las larvas, se emplean muy eficazmente insecticidas en pulverizaciones (polvos o líquidos). Han de proyectarse por la mañana y con tiempo tranquilo (sobre la cara inferior de las hojas, si se trata de las larvas), ya por medio de un fuelle, ya por medio de un pulverizador de presión independiente. Dos o tres pulverizaciones con cuatro días de intervalo. En Argelia, y después en Francia, se han empleado las pulverizaciones arsenicales con el mayor éxito: bastan 100 gramos de *arsenito de cobre* en 100 litros de agua para destruir radicalmente todas las altisas; esta dosis pequeñísima no es nada tóxica para la vid, y las cantidades de arsénico que pueden pasar a la vendimia son tan débiles que no exponen a ningún peligro de envenenamiento. Por otra parte, hay grandes ventajas en aplicar los caldos arsenicales antes de la floración de la vid, a fin de destruir los adultos desde su aparición; este tratamiento precoz quita todo valor a la objeción fundada en la presencia del arsénico sobre las uvas.

Se economiza el arsenito de cobre preparándolo de la siguiente manera:

1.° Se disuelven 2 kilogramos de sulfato de cobre en 50 litros de agua; 2.°, se vierte en esta disolución 1 litro de solución arsenical que contenga unos 150 gramos de arsenito de sosa, y 3.°, una vez hecha la mezcla, se añade una lechada de cal compuesta de 50 litros de agua y 1 kilogramo de cal. Si se añadiese el arsénico después de la cal, la solución sería mucho menos tóxica y no daría buenos resultados. Es preciso emplear caldos recientemente preparados.

El *arsenito de plomo* es también excelente. Se le prepara en la viña a razón de 200 gramos de arsenito de sosa anhidro y 600 gramos de acetato neutro de plomo cristalizado por

100 litros de agua: se disuelve, por una parte, el arseniato de sosa en 35 litros de agua; por otra parte, el acetato de plomo en 65 litros de agua, y se vierte lentamente esta última solución en la primera, agitando la mezcla:

El caldo bordelés:

Agua	100 litros
Sulfato de cobre	1'200 a 2 kilogramos
Cal viva.	0'800 a 1 kilogramo

se asocia muy bien a los caldos arsenicales, lo cual permite a la vez un tratamiento anticriptogámico e insecticida; basta mezclar el caldo bordelés y el caldo arsenical en partes iguales en el momento de su empleo. Se le puede adicionar al mismo tiempo el ácido arsenioso y la nicotina; en este caso, se disuelven 50 gramos de ácido arsenioso (arsénico blanco del comercio) en 10 litros de agua hirviendo; se le añaden después 1 ó 2 kilogramos de cal apagada en polvo; aparte se añade 1 litro de zumo de tabaco rico en nicotina a la solución de sulfato de cobre (100 litros), y se mezclan los dos líquidos. Los poderes insecticidas del arsénico y de la nicotina se alían, sin perjudicar el poder anticriptogámico de las sales de cobre.

La emulsión Riley (véase *Insecticidas)* es también muy recomendable:

Agua	100 litros
Jabón.	500 gramos
Petróleo.	1 litro

Finalmente, un hongo, el *Sporotrichum globuliferum,* puede convertirse en parásito de las altisas y destruirlas en gran número. Se ha logrado en varios puntos crear con los esporos de este hongo focos de invasión contra las altisas; pero, en conjunto, se han tenido más fracasos que éxitos.

Eumolpo grabador o pulgón escribiente *(Adoxus vitis)* (figura 194). — Es un crisomélido de 5 milímetros de longitud; sus élitros son de color rojo castaño; el coselete, la cabeza y las patas son negras. No tiene más que una generación al año. —Pero igual que las altisas, es nocivo a la vez en estado perfecto y en estado larvario. El insecto perfecto aparece a mediados de mayo y sobre todo en junio y julio;

roe el parénquima de las hojas de la vid, dejando numerosos surcos rectos o angulosos parecidos a jeroglíficos y que le ha dado el nombre de *pulgón escribiente* (fig. 195); ataca también los brotes tiernos, los granos todavía verdes y hasta las ramas. En agosto, cada hembra deposita unos 300 huevos debajo de la corteza, hacia el cuello de la cepa; unos diez días después, salen pequeñísimas larvas (fig. 196), que penetran inmediatamente en la tierra para roer las raíces de la vid, pero sus perjuicios son menores que los del adulto. En la primavera, se transforman

Fig. 194. — Pulgón escribiente (aumentado tres veces).

Fig. 195. — Destrozos producidos en las hojas y en las uvas por el pulgón.

Fig. 196. — Larva del pulgón (aumentada tres veces).

en ninfas y, quince días después, en insectos perfectos.

Se recogen los insectos perfectos (1) desde su aparición, con auxilio del embudo para altisas (fig. 197), antes de salir el sol. Contra las larvas se emplean las inyecciones de sulfuro de carbono, a razón de 200 kilogramos por hectárea; los orujos de mostaza o de sésamo pulverizadas y enterradas en la época del laboreo, a razón de 300 kilogramos por hectárea, expulsan los eumolpos.

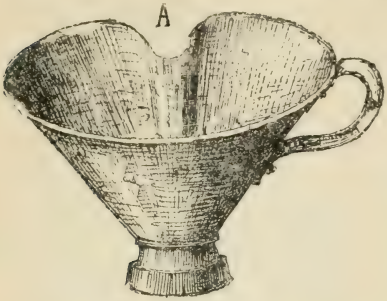


Fig. 197. — Embudo de hojalata para recoger los pulgones.

El urbec o cigarrero *(Byctiscus betuleti)* (fig. 198), del cual ya hemos hablado a propósito de los árboles frutales (pág. 223), ataca también las hojas de la vid (figura 199). Es preciso recoger los insectos a primera hora de la mañana y quemar los cigarros durante el mes de junio, antes de salir las larvas. El caldo cupro-arsenical (véase pág. 297), pulverizado desde la aparición de los insectos o la constatación de los primeros cigarros, produce efectos excelentes.

Fig. 198. — Urbec o cigarrero.

Otiorincos. — Atacan lo mismo a la vid que a los demás árboles frutales; existen de ellos numerosas especies, de las cuales la más común es el *Otiorhynchus ligustici* (fig. 111), ya descrito (véase pág. 171); citaremos también los *O. sul-*

(1) Todos los adultos son del sexo femenino; pues el macho es completamente desconocido.

catus, singularis y *raucus*. Aparecen en las viñas durante el mes de mayo y únicamente se muestran durante la noche; suben entonces por las cepas y roen sobre todo los brotes tiernos, de aquí su nombre de *corta-yemas*. La puesta tiene lugar principalmente en junio y julio; las larvas viven en el suelo y atacan las raíces, causando de esta manera serios estragos.

Fig. 199. — Hojas de la vid arrolladas por el urbec.

Se recogen los insectos adultos, poniendo refugios-trampas a su disposición. Se les puede destruir como hemos indicado para las altisas, con las pulverizaciones con el caldo bordelés ordinario, al cual se han añadido 200 gramos de áloes por 100 litros; se disuelve los áloes en 5 litros de agua caliente, se deja enfriar y se vierte agitándolo en el caldo, el cual pasa del azul al verde; así se actúa al mismo tiempo contra el mildiu. Pero el procedimiento que da mejor resultados es la recogida en grande de los adultos. En Saint-Pierre-d'Oléron, un sindicato análogo a los sindicatos contra la langosta fué organizado en mayo de 1914 para proteger las viñas contra el *Otiorhynchus sulcatus;* los individuos encargados de la recogida iban en parejas y procedían a ella durante las primeras horas de la noche: el uno recogía los insectos sacudiendo el follaje encima de una bandeja, el otro llevaba un recipiente y una linterna; la prima ofrecida fué de 12 fran-

cos por kilogramo en 1914; fué elevada en 1915, a 15 francos e incluso a 18 y 20 francos al término de la campaña (1 kilogramo representa unos 14,260 insectos); de esta manera se restringió rápidamente la invasión. — Contra las larvas, es preciso servirse del sulfuro de carbono en inyecciones, ya al principio del invierno, ya al principio de la primavera.

Peritelus griseus o *griseta*. — También es un cortayemas; es gris y tiene de 4 a 7 milímetros de longitud; muy frecuente en los terrenos frescos, roe las yemas durante la noche y causa grande perjuicios.

El *Peritelus subdepressus* y el *Peritelus senex* ejecutan los mismos destrozos, lo mismo que el *Geonemus flabellipes* y el *Cneorhinus geminatus*. La intercalación de cultivos permite alejarlos; las inyecciones de sulfuro de carbono en el suelo, en otoño, destruye las larvas; hay que recoger los adultos.

Gran roedor de la vid *(Sinoxylon sexdentatum)*. — Es un coleóptero próximo a los anobiums; tiene 4 milímetros de longitud por 2 de ancho; tiene la cabeza y el coselete negros, los élitros de un pardo rojizo con el extremo posterior excavado llevando seis dientes. Aparece en primavera, penetra en los sarmientos muertos o débiles, debajo de la corteza labra una galería circular en donde tiene lugar el aparejamiento; la hembra penetra todavía más en el sarmiento, labrando una galería de algunos centímetros de longitud, en donde deposita sus huevos. Las larvas que salen hacen galerías longitudinales, de modo que en tres o cuatro meses el sarmiento puede reducirse a polvo. Las larvas se transforman en ninfas en sus galerías, y una segunda generación de insectos perfectos se muestra a últimos de agosto.

Otros apates semejantes al anterior: el *Apate sinuata* y el *Apate muricata*, causan idénticos perjuicios; pero tan sólo los viñedos del Mediodía los padecen.

Avispa de Xatart *(Vesperus Xatarti)* (figs. 200 y 201). — Es un coleóptero longicorne, de 2 centímetros de longitud por término medio, de antenas tan largas como el cuerpo, de color agrisado; la cabeza es rectangular; el tórax es ensanchado por detrás y adelgazado por delante, formando

una especie de cuello; en el macho, los élitros recubren completamente el abdomen y protegen las alas inferiores organizadas para el vuelo; en la hembra, los élitros son cortos, separados uno de otro, y no hay segundo par de alas. Estos insectos aparecen únicamente a últimos de diciembre en los departamentos del sur de Francia; los adultos no causan perjuicios: no viven más que algunos días, consagrados a la reproducción; únicamente los machos pueden volar; las hembras trepan por los árboles; después de la fecundación, en enero, depositan debajo de las cortezas desde 200 hasta 500 huevos (figura 202); que se abren hacia la segunda quincena de abril. Las jóvenes larvas se hunden en el suelo y permanecen dos años a profundidades diferentes; tienen mandíbulas muy poderosas y se alimentan de raíces; al final del segundo año alcanzan una talla de 2·5 centímetros (fig. 203), y se transforman en ninfas en unas celdas redondeadas; en septiembre, las ninfas se metamorfosean en insectos perfectos, que no salen de su cáscara hasta últimos

Fig. 200. — Avispa de Xatart macho, tamaño natural.

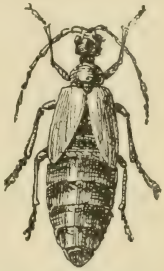


Fig. 201. — Avispa de Xatart hembra, tamaño natural.

Fig. 202.—Huevos de la avispa de Xatart sobre una corteza de la vid.

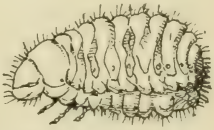


Fig. 203.—Larva de avispa de Xatart, tamaño natural.

de diciembre. La vida subterránea de la avispa dura, pues, tres años, de los cuales tan sólo los dos primeros son activos. En los Pirineos Orientales, estas larvas son conocidas con los nombres *Boutons* y *Mange-Mallols;* atacan preferentemente las plantaciones jóvenes y han destruído gran parte de los viñedos de Banyuls, de Collioure y de Port-Vendres.

Para aniquilar las avispas, ante todo hay que cazar los insectos adultos: se pueden atraer los machos, desde diciembre hasta últimos de enero, por medio de hogueras o de antorchas colocadas en las viñas; deberán buscarse las hembras sobre los árboles y se privará que trepen, rodeando los troncos con anillos alquitranados y pegadizos. — Durante el mes de febrero, se han de buscar los huevos que las hembras han depositado en las hendiduras de la corteza de las cepas; se practica el descortezamiento con el guante de malla, y se queman las cortezas desprendidas. Después hay que atacar las larvas, que siendo muy visibles, se han de recoger a mano tantas como se puedan en las épocas en que están más próximas a la superficie del suelo, es decir, desde el 15 de marzo a últimos de abril y desde el 15 de septiembre a últimos de octubre, o sea durante las labores de primavera y otoño. Se pueden también atraer estas larvas, sembrando en invierno alrededor de las viñas o entre las hiladas de cepas, habas, guisantes u otras leguminosas, que ellas apetecen mucho, y que se arrancan cuando se las ve languidecer para destruir las larvas amontonadas en estas plantas. — Entre los insecticidas, el sulfuro de carbano es el único que da buenos resultados; el señor Olivier aconseja hacer dos agujeros en el suelo de 25 ó 30 centímetros de profundidad y a 25 centímetros a ambos lados de cada cepa e inyectar 7 gramos de sulfuro de carbono; esta operación ha de hacerse en invierno y únicamente cada tres años a cada nuevo período de existencia de las larvas.

Una especie muy próxima, la *Vesperus strepens*, se encuentra en los Alpes-Marítimos y en el Var; presenta los mismos caracteres generales que la *Vesperus Xatarti*, pero la talla es mayor, llega a 2'5 centímetros en el macho y a

3 centímetros en la hembra. La larva también es muy voraz y consume toda suerte de raíces, tanto de los árboles frutales (particularmente del pino), como de la vid, del olivo, del rosal y de las leguminosas. Han de emplearse iguales medios de destrucción.

Malacosoma de Portugal *(Malacosoma lusitanica)*. — Este coleóptero, de la familia de los crisomélidos, tiene cerca de 1 centímetro de longitud y 4 milímetros de ancho; es de color amarillo rojizo. Aparece frecuentemente en gran número en mayo y junio y roe las yemas de la vid. Comete destrozos sobre todo en Provenza, en el Languedoc, en Argelia, y de unos años a esta parte en la Gironda.

Clitra taxicorne *(Clytra taxicornis)*. — Este crisomélido tiene 1 centímetro de longitud por 3 de anchura; es de un verde azulado con los élitros amarillos. Aparece a veces en grandísimo número durante los grandes calores del verano y roe las yemas de la vid.

Opatra de las arenas *(Opatrum sabulosum)*. — Este coleóptero, de la familia de los tenebriónidos, tiene cerca de 1 centímetro de longitud; es de color gris y tiene los élitros soldados. Aparece a principios de mayo, después de haber pasado el invierno bajo tierra, y ataca los injertos de las cepas francoamericanas, cuyas yemas devora, pero únicamente cuando todavía están aporcadas (figura 204). Basta con reforzar los injertos por medio de un palo para no tener necesidad de enterrarlos.

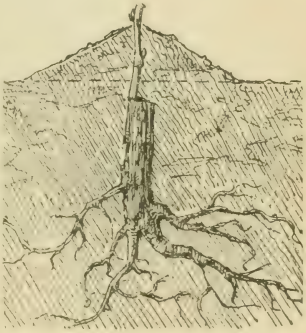


Fig. 204. — Pie de vid con el injerto todavía aporcado, expuesto al ataque del opatra de las arenas.

Pentodón punteado *(Pentodon punctatus)*. — Este lamelicorne ataca también los injertos. Tiene cerca de 2 centímetros de longitud y 1 centímetro de ancho; su cuerpo es robusto y redondeado; es com-

pletamente negro y muy parecido a un escarabajo pelotero (figura 205); sus élitros presentan estrías no paralelas. Aparece al principio de la primavera, pero no causa ningún perjuicio; únicamente su larva (fig. 206) es peligrosa: pasa dos años en el suelo y roe la cicatriz del injerto, entre el pie de cepa francesa y el tallo

Fig. 205. — Pentodón punteado.

Fig. 206. — Larva del pentodón punteado.

americano; de este modo ha causado grandes daños en el sur de Francia.—Se pueden destruir fácilmente gran número de insectos adultos, hacia el crepúsculo en que andan por las viñas. El sulfuro de carbono en inyecciones en el suelo es muy eficaz contra las larvas.

Cetonia velluda *(Cetonia hirtella)*. — Esta cetonia tiene 1 centímetro de longitud por 6 milímetros de ancho; es negra con siete u ocho manchas blancas en cada élitro y numerosos pelos rojizos por todo el cuerpo. Aparece en la primavera y ataca a veces las flores de la vid. Su larva no es nociva, y se parece, aunque en menor tamaño, a la del saltón, y es muy notable por la particularidad de andar arrastrándose de espaldas.

Abejorro verde de la vid *(Anomala vitis)*. — Esta especie de abejorro es muy abundante en las tierras arenosas del Mediodía; tiene 1'5 centímetros de longitud; su cuerpo es ovalado y de un verde metálico brillante. Aparece a últimos de junio: se les ve por la tarde revoletear en bandadas de

algunos centenares y caer sobre las cepas para devorar inmediatamente las hojas y los sarmientos tiernos. En julio, tiene lugar el aparejamiento; los machos desaparecen en seguida, en tanto que las hembras se hunden en la arena para efectuar la puesta. Las larvas salen en agosto, y viven en el suelo durante un año y medio, alimentándose sobre todo con las raíces de las plantas tiernas. — Es preciso recoger los insectos perfectos, porque el sulfuro de carbono pierde toda eficacia en un suelo arenoso: se opera durante el día, mientras los insectos están fijos sobre las hojas.

Abejorro bronceado (*Anomala œnea*). — Es muy parecido al anterior, pero es de talla algo menor, y su tinte varía desde el verde al negro. Sus perjuicios son análogos a los del saltón verde.

Abejorro batanero (*Melolontha fullo*) (fig. 207). — Este abejorro está caracterizado por su gran talla; tiene 3'5 centímetros de longitud y cerca de 2 centímetros de ancho; es de un color negruzo o rojizo con numerosas manchas blancas. Aparece en julio, vuela a la caída de la tarde y roe las hojas de los árboles. Su larva es muy nociva: ataca las raíces de las viñas jóvenes y efectúa sus destrozos sobre todo en los terrenos arenosos; es parecido al gusano blanco, pero su tamaño pasa de 6 centímetros de longitud.

Fig. 207. — Abejorro batanero.

Rizotrogos (*Rhizotrogus*). — Los rizotrogos son pequeños abejorros, que se distingen del abejorro ordinario por su color completamente leonado, y cuyos destrozos sobre los cultivos de cereales ya hemos indicado; son nocivos en estado larvario. El *Rhizotrogus marginipes* tiene 1'5 centímetros

de longitud, es rubio y está recubierto de pelos bastante largos: en distintas épocas ha causado devastaciones en las plantaciones del Mediodía; se pueden destruir las larvas por medio del sulfuro de carbono.

LEPIDÓPTEROS

Pirala de la vid *(Œnophtira pilleriana)*. — Esta mariposa es una hiladora; tiene de 1 a 1'5 centímetros de longitud, cerca de 2 centímetros de ala a ala y es de un amarillo más o menos dorado; las alas superiores ofrecen una grandísima variación de colores en los diferentes individuos, sobre todo en las hembras: por lo general son de un amarillo pálido y atravesadas por tres líneas pardas, que pueden reducirse a dos o una, y hasta desaparecer; las alas inferiores son agrisadas (fig. 208).

Fig. 208. — Pirala de la vid.

Las mariposas aparecen a últimos de junio y durante julio; revolotean en gran número en el crepúsculo. Las hembras hacen la puesta casi inmediatamente; depositan en la cara superior de las hojas sus huevos en número de 50 a 60, reunidos por medio de un líquido viscoso, formando pequeñas placas de un amarillo verdoso; mueren poco después. Los huevos se abren a principios de agosto y dan nacimiento a pequeñas orugas de un blanco amarillento y de 2 milímetros de longitud; no cometen destrozos, contentándose con recoger las hojas y de descolgarse por un largo filamento de seda que segregan dejándose balancear por el viento. De este modo pasan de una cepa a otra o bien caen al suelo; en ambos casos, van ocultarse en las cortezas o en las hendiduras de los rodrigones para pasar el invierno labrándose cada una una pequeña telaraña blanca o agrisada, de medio centímetro de largo, que las recubre enteramente.

Al principio de la primavera siguiente, en marzo, las orugas salen de su letargo y abandonan sus capullos; pero

quedan debajo de las cortezas, y hasta abril o mayo no suben hacia las tiernas yemas (fig. 209); enlazan y aglomeran las pequeñas hojas nacientes con filamentos sedosos e impiden

Fig. 209. — Hoja de vid y racimo atacados en la primavera por las orugas de la pirala.

de esta suerte que la yema se abra. Después rodean las hojas grandes y los racimos pequeños con una cubierta sedosa, en cuyo interior se refugian: devoran las hojas contenidas en esta celda y descienden luego algo más abajo, hacia el centro de las cepas, para tejer nuevas cubiertas más extensas, en donde siguen comiendo hasta que, a mediados de junio, han alcanzado su talla definitiva: miden entonces 3 centímetros de longitud, son verdes con pequeñísimos tubérculos blanquecinos, y

tienen la cabeza negra, lo mismo que el primer anillo del cuerpo (fig. 210). Este es el momento en transformarse en crisálida, lo cual se efectúa en la última celda, habitada por la oruga; la crisálida es parda, lisa y presenta en su extremidad posterior ocho ganchitos con los cuales está suspendida dentro de la celda.

Fig. 210.—Oruga de pirala en estado adulto.

Las orugas de la pirala son extraordinariamente nocivas y en diferentes ocasiones han causado enormes perjuicios. Son muy abundantes en el Mediodía, lo mismo que en Borgoña y en Champaña. Para destruirlas, los viticultores disponen de varios medios eficaces; citaremos por de pronto la recolección de las puestas sobre las hojas, aconsejada por Audouin, que tiene el inconveniente de ser cara. La *escaldadura*, practicada al final del invierno, en febrero y marzo, después de la poda es el remedio más práctico; fué encontrado en 1845 por Benoit Raclet, viñador de Romanèche (Saône-et-Loire), y consiste en verter agua hirviendo sobre las cepas y los rodrigones a fin de destruir las orugas ocultas en la corteza y en las hendiduras

Fig. 211. — Crisálida de Pirala. *a*, vista de perfil; *b*, vista por debajo.

Un buen escaldado debe cumplir las condiciones siguientes: verter el agua sobre las cepas a una temperatura elevada, muy próxima de los 100°; emplear una cantidad de agua suficiente para mojar y penetrar completamente la corteza (1 ó 2 litros según el grosor del tronco); rociar la cepa de abajo arriba, operando con lentitud suficiente y evitando alcanzar las yemas. La mayor dificultad de la operación consiste en impedir el enfriamiento del agua que se efectúa bastante rápidamente; por eso es preciso evitar el empleo de este procedimiento durante los fríos rigurosos, los días de viento o después de la lluvia.

El material necesario para el escaldado ha sido muy perfeccionado. El uso sostenido de este método ha dotado a la viticultura de excelentes calderas muy prácticas y fácilmente

transportables (fig. 212); a estas calderas, las mujeres y los niños van a llenar unas cafeteras de doble pared y con ellas rocían las cepas; es preciso emplear cafeteras perfeccionadas provistas de un fogón de carbón vegetal o mejor unidas con la caldera mediante un tubo de goma (fig. 213); en las grandes explotaciones agrícolas, es preferible practicar el escaldado por medio de una manga de riego procedente de la caldera. En cuanto a los rodrigones o estacas de apoyo, se les coloca en un recipiente cerrado en donde se hace llegar vapor de agua hirviendo. La escaldadura de 1 hectárea con 3,350 cepas sale a unos 50 francos, sin contar la amortización del material.

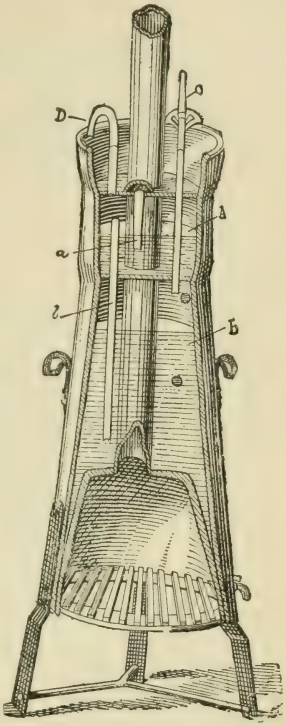


Fig. 212.—Caldera para la pirala.

A, depósito en donde el agua se calienta antes de llegar al nivel del tubo *b*; B, depósito de la caldera; C, válvula de seguridad; D, tubo de escape del aire del depósito A; *a*, tubo que sirve para la introducción del agua en el depósito A; *b*, tubo rebosadero.

El procedimiento de la *campaña* o *sulfuración*, aunque menos práctico que el precedente, es con frecuencia usado en los viñedos de cepas separadas; antes de abrirse las yemas, se cubre cada cepa con una campana de metal de unos 100 litros de capacidad, y debajo se queman 20 ó 25 gramos de azufre triturado, puesto en una cacerola, tan sólo durante diez minutos; el ácido sulfuroso producido mata los insectos; con veinte campanas, un obrero puede tratar 15 hectáreas en veinte días, y el gasto por hectárea es de 50 francos. Se achaca a la campana la debilitación de la cepa después de varios años

consecutivos de tratamiento. — El método llamado de *estufamiento* puede dar buenos resultados; trata las cepas por el

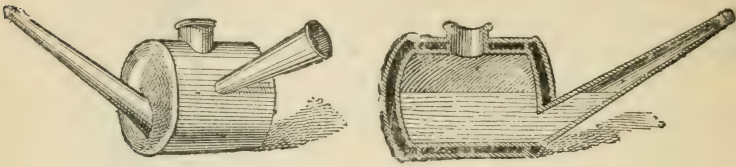


Fig. 213. — Cafetera con doble pared.

aire caliente a 50°, bajo campanas especiales (campanas gaseotérmicas). - Hay tendencia a servirse, para destruir las orugas de la pirala, de los insecticidas empleados contra la cochilis, ya en embadurnamientos, ya en pulverizaciones. - Las lámparas-trampas de acetileno permiten en julio destruir una gran cantidad de mariposas; es preciso colocarlas a 40 centímetros del suelo en las viñas bajas y un poco por encima de los pámpanos en las viñas altas.

Fig. 214. — *Cochylis.*

Cochilis o polilla del racimo *(Cochylis roserana* o *Tortrix ambiguella).* — Esta pequeña hiladora es de una talla mitad de la anterior; su longitud es de 8 milímetros y su anchura con las alas desplegadas de 14 milímetros; es amarilla, las alas superiores son amarillas y atravesadas por una ancha faja de un pardo obscuro; las alas inferiores son

Fig. 215. — Racimo de vid en flor, atacado por la primera generación de cochilis.

grises (fig. 214). Tiene dos generaciones anuales; aparece por primera vez a últimos de abril o principios de mayo, en el momento de la floración de los racimos; la hembra deposita en los racimos, en formación, unos pequeños huevos grises y separados; quince días después salen unas pequeñísimas orugas de un blanco sucio, que vacian sucesivamente todas las yemas sin abrir (fig. 215) y los granitos ya formados y los juntan por medio de filamentos sedosos, formándose una cubierta protectora. Estas orugas crecen lentamente, adquieren un color rosado y alcanzan 1 centímetro de longitud; son los *gusanos rojos*, tan temidos de los viticultores. A últimos del mes de junio, tejen una especie de capullo pardusco y se transforman en crisálidas; unos quince días después, hacia últimos de julio o principios de agosto, en el momento de enverar, aparecen las mariposas de la segunda generación, cuyas hembras no tardan en hacer la puesta sobre los racimos de las uvas, ya gruesas o sobre la corteza. Las nuevas orugas atacan, a últimos de agosto, todos los granos de uva formados; se introducen en ellos, roen la pulpa y cada oruga destruye unos diez granos (fig. 216). En el momento de la vendimia, en septiembre, se dirigen hacia debajo de las cortezas, en las hendiduras de las estacas, y allí elaboran un capullo grueso para convertirse en crisálidas hacia el mes de diciembre.

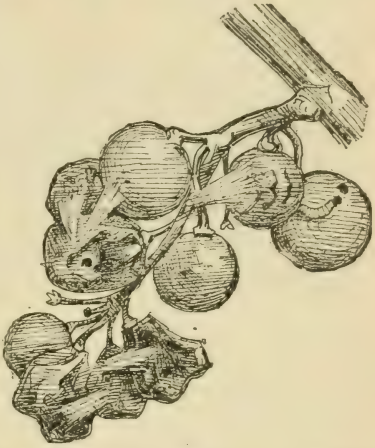


Fig. 216. — Racimo atacado por la segunda generación de cochilis.

Eudemis o hiladora del racimo *(Eudemis* o *Polichrosis botrana)*. — Esta pequeña mariposa comete, desde 1891, devastaciones muy considerables en las regiones meridionales

y en los viñedos girondinos; tiene las mismas costumbres y causa los mismos perjuicios que la cochilis, pero presenta *tres generaciones al año* y ataca sucesivamente la inflorescencia, el agraz y la uva a punto de madurar, ocasionando por consiguiente la pérdida de una notable proporción de la cosecha (hasta los tres décimos). La mariposa tiene 6 milímetros de longitud y 12 milímetros de ala a ala; es de un gris rojizo con dos fajas oblicuas de un gris pardusco sobre las alas superiores. La oruga alcanza 1 centímetro de longitud y es de color verdoso. Los perjuicios causados en los viñedos girondinos por este temible insecto llegan a algunos millones anuales.

Fig. 217. — Eudemis.

Destrucción de la cochilis y de la eudemis. — Cuando comprobamos la aparición de mariposas o de orugas jóvenes, el medio más eficaz para proteger la vid consiste en proyectar *inmediatamente* sobre los racimos una substancia capaz de detener la postura y de estancar las orugas. Este género de destrucción comprende: durante la primavera, dos tratamientos, con quince días de intervalo, utilizando insecticidas arsenicales; en verano, un solo tratamiento con la nicotina.

Tratamientos de primavera. — Las sales arsenicales están muy bien indicadas contra las orugas de la primera generación. El *arseniato de plomo* es la sal más recomendable; combinándosela ventajosamente con el caldo bordelés, tal como hemos indicado con motivo de la destrucción de las altisas (pág. 297).

Tratamiento de verano. — Cuando los granos de uva comienzan a estar desarrollados hay que desechar los arsenicales a causa de su gran toxicidad y preferir el empleo de la *nicotina;* este alcaloide no presenta tanto peligro para el

hombre, y, no obstante, es un poderoso veneno contra las orugas. Para obtener buenos resultados, hay que emplear: o bien *jugos titulados* que contengan uniformemente 40 gramos de nicotina por litro, o bien *extractos titulados de nicotina* que contienen 100 gramos de nicotina por litro. La acción de la nicotina se hace más intensa cuando se emplea mezclada con una papilla cúprica. Aconsejamos la fórmula siguiente:

Papilla bordelesa ordinaria . . .	100	litros
Extracto titulado de nicotina . .	1·33	—
Jabón ordinario.	2	kilogramos

La papilla bordelesa se compone, por cada 100 litros de agua, de 2 kilogramos del sulfato de cobre y 1 kilogramo de cal viva. Se la prepara primeramente como si se tratase de obrar contra el mildiu. Se añade luego el extracto titulado de nicotina y se agita la mezcla; se añade, por fin, el jabón previamente disuelto en caliente en un poco de agua de lluvia, o de agua ordinaria adicionada de unos 20 gramos de cristales de sosa, y se mezcla de nuevo. Este caldo o papilla debe emplearse el mismo día que ha sido preparado. Si no es posible procurarse extracto titulado de nicotina, nos serviremos del jugo titulado reforzado, del que serán necesarios 3 litros 1/3.

Para hacer un solo tratamiento de verano, hay que contar por hectárea con un gasto medio de 8 hectolitros de papilla, es decir, de 10 a 11 litros de extracto titulado de nicotina, o bien de 26 a 27 litros de jugo titulado reforzado de tabaco al 4 por 100.

El *cloruro de bario* puede reemplazar a la nicotina a falta de ésta, y ser aplicado sobre los racimos después de la flor, pues es unas cuarenta veces menos tóxico que las sales arsenicales. Se emplea a la dosis de 1 a 1·3 por 100, mezclándolo o no con la melaza al 2 por 100. La siguiente fórmula es muy recomendable:

Cloruro de bario	1 a 2	kilogramos
Melaza	2	—
Agua.	100	litros

El cloruro de bario se disuelve aparte en 10 litros de agua; la melaza se diluye en igual cantidad de agua; se vierte en seguida la melaza en la disolución de cloruro de bario y se añaden 80 litros de agua para obtener 1 hectolitro de insecticida. *El cloruro de bario no debe mezclarse con las papillas cúpricas que contienen sulfatos solubles.*

La eficacia de los tratamientos de primavera y verano depende en gran parte de la época en que son aplicados. La determinación de esta época presenta algunas dificultades; en general, unas tres semanas después de la salida de las primeras mariposas (que el viticultor deberá vigilar con cuidado), o también durante los ocho o diez días que siguen a aquellos en que las mariposas revolotean en más abundancia, es cuando el insecticida debe ser pulverizado sobre las viñas; en estas condiciones, el tóxico es depositado en ocasión de las primeras posturas y las orugas consumen, desde su nacimiento, un alimento envenenado. Es esencial también que los racimos queden bien bañados por el insecticida; una deshojadura parcial se impone a veces cuando la vegetación está avanzada, pero hecha con mucha discreción. Para evitar pérdidas del líquido, hay que escoger una lanza con interruptor y de chorro delgado. Pero no siempre es fácil obtener, por parte del personal, que observen las precuaciones necesarias; en este caso, es preferible, en vez del pulverizador llevado a cuestas, un pulverizador de gran rendimiento que cubra toda la viña de una fina neblina.

Tratamientos de otoño y de invierno. — A los tratamientos insecticidas de primavera y de verano, deben suceder los de otoño e invierno, que actúan sobre las crisálidas y completan de esta manera la obra de destrucción.

Hacia la época de la vendimia, las orugas de la segunda generación de cochilis y las de la tercera generación del eudemis se instalan bajo las cortezas viejas de las cepas para tejer allí su capullo. El *descortezamiento* de las cepas practicado durante el reposo de la vegetación, permite destruir gran número de crisálidas; se quita cuidadosamente toda la parte superficial de la corteza con auxilio de un rallo, de un

pequeño rastrillo (fig. 218), de una cadena (fig. 219), de un

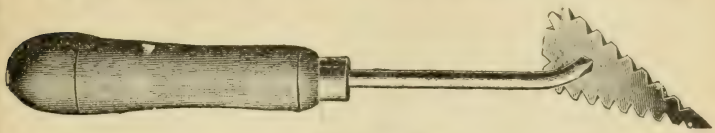


Fig. 218. — Rastrillo.

cepillo metálico o del guante Sabaté de cota de malla (fi-

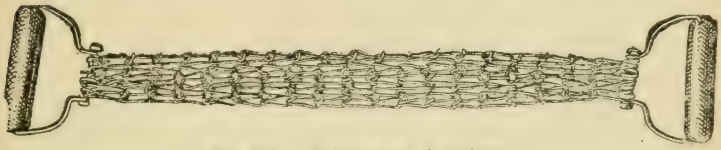


Fig. 219. — Cadena para decorticar.

gura 220); se recogen todos los residuos sobre una bandeja o sobre un lienzo colocado en el suelo alrededor del pie de la cepa, y se queman. El descortezamiento es una operación larga y por lo tanto costosa; con cepas medianas, su precio alcanza de 80 a 100 francos por hectárea; en cambio, su eficacia se manifiesta durante tres años consecutivos cuando ha sido practicado en grandes extensiones.

Fig. 220. — Guante Sabaté de cota de malla.

El arrancamiento superficial de la corteza constituye una excelente preparación de las cepas para un escaldado o un embadurnamiento ulterior. El *escaldado* exige menos jornales que el descortezamiento: bastan dos mujeres para escaldar 20,000 pies de vid en cuarenta días, mientras que necesitan cuatro meses y medio para descortezarlos. Se practica el escaldado de la misma manera que para la pirala; pero las orugas de cochilis y de eudemis no se transforman en crisálidas hasta últimos de noviembre;

es conveniente efectuar este tratamiento lo más pronto posible después de la vendimia, cuando las crisálidas no se han formado todavía; más tarde, el escaldado es todavía eficaz, pero requiere ser efectuado con cuidados especiales.

El *embadurnamiento* de las cepas con insecticidas es un procedimiento de aplicación fácil. Son recomendables las siguientes fórmulas insecticidas:

I.	Aceite pesado de hulla	10 kilogramos
	Sulfuro de carbono.	5 —
	Sosa cáustica	1 —
	Cal viva	20 —
	Agua	100 litros

Para preparar esta papilla se apaga primero la cal, haciendo una solución con 50 litros de agua. Se mezclan aparte el aceite pesado de hulla y el sulfuro de carbono y se vierten por pequeñas cantidades y agitando vivamente, en 50 litros de agua que contiene la sosa cáustica en disolución. Se obtiene de esta manera una emulsión grosera que se vierte en la solución de cal, suavemente y agitando hasta hacer la mezcla tan homogénea como sea posible. Este caldo no debe prepararse con más de veinticuatro horas de antelación, pues el sulfuro de carbono forma rápidamente combinaciones que le hacen perder sus propiedades tóxicas.

II.	Aceite pesado de hulla	10 kilogramos
	Sulfuro de carbono.	4 —
	Acido oleico (de las fábricas de estearina).	2 —
	Sosa cáustica	500 gramos
	Agua	100 litros

Se mezclan el aceite pesado, el ácido oleico y el sulfuro de carbono y se vierte esta mezcla en el agua alcalinizada con la sosa, agitando constantemente. De esta manera se obtiene una emulsión perfectamente homogénea.

III. El sulfuro de carbono aumenta notablemente el poder insecticida de estas mezclas. En Italia, se ha hecho de él el elemento destructor preponderante: se mezclan por una parte 10 litros de sulfuro de carbono y 1 litro y medio

de aceite de pescado ordinario; por otra parte, se disuelven 100 gramos de potasa bruto del comercio en 10 litros de agua; cuando esta última solución se ha hecho reposar un tiempo suficiente, se la decanta y se vierte el líquido claro en la mixtura de sulfuro de carbono y de aceite de pescado; cuando se ha efectuado la mezcla, se añaden 90 litros de agua y se agita.

La época de la aplicación de un insecticida sobre las cepas dista de ser indiferente. Lo que parece paradójico a primera vista, es que un mismo insecticida es perjudicial a la vid cuando se embadurna ésta durante el reposo completo de la vegetación, en enero o febrero, y se muestra absolutamente inofensivo cuando se aplica a fines de invierno, después de la poda, en el momento en que la savia comienza a ponerse en movimiento y en que las secciones de la poda rezuman. Estos hechos, en apariencia contradictorios, se explican por la ausencia o la presencia de savia en los canales de la planta; en pleno invierno, la falta de savia circulante produce una depresión favorable a la absorción de los líquidos tóxicos depositados sobre las cepas, mientras que en los primeros días primaverales el aflujo de savia y el exceso de presión que resulta de ello, se oponen a cualquier absorción. Los embadurnamientos insecticidas no se efectuarán sino a partir de mediados de marzo. Su precio puede evaluarse en unos 75 francos por hectárea.

Otros embadurnamientos menos activos pueden ser practicados provechosamente después del descortezamiento de las cepas; así, por ejemplo: el sulfatar, después del descortezamiento, tiene la ventaja de completar la destrucción de las crisálidas, de cicatrizar las heridas que han podido ser hechas por los instrumentos y de retardar algo el devastamiento de la vid, lo que hace menos temibles las heladas primaverales. Este segundo tratamiento representa evidentemente un suplemento de gastos; cuando se esté en condiciones de asumirlo, se practicará mediante una solución preparada disolviendo en agua a 50° la mitad de su peso de sulfato de hierro.

Refugios-trampas. — Entre los medios empleados para destruir las crisálidas de invierno, desempeñan un papel

importante los refugios-trampas. El procedimiento, muy sencillo, consiste en colocar sobre las cepas, al finalizar el verano o cuando más al principio del otoño, abrigos en los que las orugas de cochilis y de eudemis vendrán a refugiarse para convertirse en crisálidas; basta con destruir por el fuego todos estos receptáculos a la terminación del invierno.

Los refugios-trampas pueden ser de forma y naturaleza muy variada. Puede utilizarse cualquier tejido basto, pero desprovisto de olor, retazos viejos, sacos viejos bien lavados, papel de embalar, cartón ondulado, etc.; las trampas de color obscuro son las mejores. Se hacen tirillas de 25 a 30 centímetros de longitud por 10 centímetros de anchura; para una vid joven, poco desarrollada, basta con una sola tira; se necesitan en cambio un gran número para las viñas viejas y de gran desarrollo; se envuelven suavemente las ramas de las cepas con esta especie de vendas que se fijan mediante fibras de palmera rafia, un bramante o un alambre; un obrero puede aplicar en un día un millar de tiras.

A pesar de la destrucción considerable de crisálidas que se obtiene de esta manera, estos tratamientos de invierno no bastan para preservar un viñedo sino cuando su empleo se generaliza y es efectuado por todos los viticultores de una región, pues bastan las mariposas procedentes de los viñedos no tratados para contaminar todas las demás y perpetuar los estragos.

Durante la primavera, puede intentarse la destrucción de las mariposas antes de la postura; como las cochilis adultas vuelan a la caída del día, se utilizan para atraerlas, durante las noches calurosas y tranquilas, lámparas de luz viva o trampas alimenticias (véase el capítulo sobre la *Destrucción de los insectos nocivos*). Las mariposas de eudemis vuelan sobre todo durante el crepúsculo, y el procedimiento de las lámparas-trampas es ineficaz contra ellas.

Esfinge de la vid *(Chærocampa* o *Deilephila Elpenor)* (figura 221). — Esta hermosa mariposa tiene 6 centímetros de anchura con alas desplegadas; es roja con líneas de color verde oliva sobre el abdomen y franjas del mismo color en las alas. Vuela en junio y en septiembre; su oruga verde, des-

pués negruzca y larga de 6 a 7 centímetros, vive sobre las hojas de la vid desde mayo hasta septiembre.

En mayo de 1904 los viñedos argelinos sufrieron una invasión formidable de orugas de otra esfinge, la *Deilephila lineata;* se contaron hasta 190 orugas en una cepa y, en la

Fig. 221. — Esfinge de la vid.

región de Medea, los niños recogieron 10 y 12 litros de orugas en un día. Se dominó la invasión mediante simples disoluciones arsenicales a la dosis de 120 a 150 gramos de arsenito de cobre por hectolitro.

Concha marta *(Chelonia* o *Arctia caja)* (fig. 222). — Tiene 4 centímetros de longitud y de 6 a 9 centímetros de ala a ala; su abdomen es rojo con rayas negras; las alas superiores son castaño con líneas blancas, y las inferiores son rojo ladrillo con seis manchas azules. Es muy común desde junio hasta agosto. La oruga es azulada con una espesa pelusa roja y tiene 5 centímetros de longitud; roe las yemas y las hojas de la vid; a veces aparece en abundancia en el Mediodía de Francia y causa serios perjuicios. Los insecticidas son ineficaces. Recoger las orugas que son muy visibles. Otros parásitos y varias enfermedades contribuyen a detener las invasiones.

Concha graupera *(Chelonia villica).* — Tiene 3·5 centímetros de longitud y de 5 a 6 centímetros de ala a ala; el cuerpo es negro, amarillo y rojo; las alas superiores son

negras con manchas amarillas, y las alas inferiores son amarillas con algunas manchas negras. La oruga es negra y lleva pelos rojos.

Fig. 222. — Concha marta.

La noctuella de la mies, la noctuella punto de admiración y la noctuella nubil cometieron, en abril de 1908, graves daños en los viñedos del Hérault.

HEMÍPTEROS

Cochinillas

Cochinilla roja o pulvinaria de la vid *(Pulvinaria vitis)*. —Esta cochinilla es muy parecida a un lecanio: las hembras tienen aspecto de conchas de un pardo rojizo, algo más estrechas por delante que por detrás; pero en el momento de la puesta segregan una substancia algodonosa blanquecina que forma encima de cada concha una especie de almohadón muy visible; estas conchas pardas, que tienen de 4 a 5 milímetros de longitud, son con frecuencia muy abundantes sobre las ramas de la vid. Las hembras efectúan su puesta durante

el mes de mayo: con su cuerpo cubren los huevos, que quedan depositados sobre el almohadón de substancia cérea y blanca segregada para este efecto. Los huevos se abren en junio, y los pequeños, que tienen cierto parecido con los pulgones, viven sobre los sarmientos y las hojas durante todo el verano; a principio del otoño, las del sexo femenino se fijan sobre las ramas y toman la forma de escudos; los machos, por el contrario, son alados y tienen 2 milímetros de longitud; el aparejamiento tiene lugar a primeros de octubre, y los machos mueren inmediatamente después.

Durante el invierno, hay que desembarazar las cepas de sus cortezas viejas por medio del guante de malla de acero, y luego embadurnarlos con una disolución de sulfato de hierro al 50 por 100 o con agua acidulada por el ácido sulfúrico al 4 por 100. Durante el verano, no se puede obrar útilmente por medio de insecticidas más que en el momento de la salida de las larvas, cuando todavía los insectos no han adquirido su coraza protectora; únicamente, pues, durante el mes de junio se efectuarán pulverizaciones con emulsión de petróleo. En la época de la poda se deberá tener cuidado de quemar todas ramas atacadas que se hayan cortado.

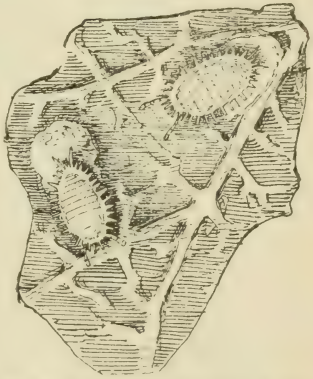


Fig. 223. — Cochinillas sobre un pámpano (aumentadas 7 veces).

Cochinilla oblonga de la vid *(Lecanium persicæ)*. — El lecanio del melocotonero ataca también la vid; sus costumbres y su género de vida, que ya hemos estudiado, son los mismos que los de la cochinilla roja.

Cochinilla blanca de la vid *(Dactylopius vitis)*. — Esta cochinilla, al revés de la cochinilla roja, no se fija nunca, y hace la puesta de sus huevos en diferentes veces. El cuerpo es alargado y presenta una visible segmentación; la hembra tiene 4 milímetros de longi-

tud por 2 milímetros de ancho y es de color amarillo rojizo; segrega en abundancia una materia cérea blanca, que la cubre completamente y le forma un caparazón provisto por todo su alrededor de pequeñas prolongaciones (fig. 223); el macho tiene 1 milímetro escaso de longitud, es de color amarillento y está provisto de dos alas. Estas cochinillas aparecen en el mes de mayo; a fines de junio, las hembras depositan sus huevos en la cara inferior de las hojas; adultas y larvas chupan la savia de las hojas y de los sarmientos tiernos. En agosto y septiembre atacan las uvas. Los adultos de la segunda generación pasan el invierno debajo de las cortezas de las cepas o sobre las gruesas raíces. — Esta cochinilla es temible, porque generalmente es la causa de la *fumagina;* el hongo negruzco que determina esta enfermedad se desarrolla en efecto casi siempre sobre la substancia siruposa segregada en abundancia por las cochinillas blancas.

Es preciso proceder durante el invierno al arranque de las viejas cortezas, debajo de las cuales se refugian los insectos. En las viñas invadidas por la fumagina, hay que aplicar un embadurnamiento con sulfato de hierro al 10 por 100.

Pulgones

Filoxera. — Este terrible insecto fué importado a Francia con las plantas americanas. En 1862, se observa la enfermedad por vez primera; se estudiaron con cuidado sus caracteres exteriores, sin poder descubrir su causa; se reconoció que el mal empezaba por una cepa y se extendía sucesivamente a las cepas próximas, invadiéndolas unas después de otras, haciendo como una mancha de aceite, lo que permitió suponer que se trataba de algún parásito de las raíces. Tan sólo en 15 de julio de 1868 una comisión nombrada por la Sociedad de agricultura del Hérault y compuesta de los señores Bazille, Planchon y Sahut, descubrió en los viñedos del castillo de Lagoy, cerca de Saint-Rémy (Bocas del Ródano), el terrible pulgón, que se llamó *Rhizaphis vastatrix*, cuyo nombre se cambió más tarde por el de *Phylloxera*. A partir de 1875, sobre todo, se extendieron las devastaciones; todas nuestras regiones vitícolas sin excepción fueron gravemente

atacadas y sufrieron pérdidas enormes. Se tuvo que renunciar a la lucha contra el insecto y reconstituir enteramente el viñedo francés por medio de los pies americanos; el gasto ocasionado por esta reconstitución se ha valorado en 11 mil millones.

El género *filoxera* se caracteriza por sus antenas de tres artículos únicamente, el último de los cuales tiene el extremo cortado a bisel, por los tarsos con dos artículos poco marcados,

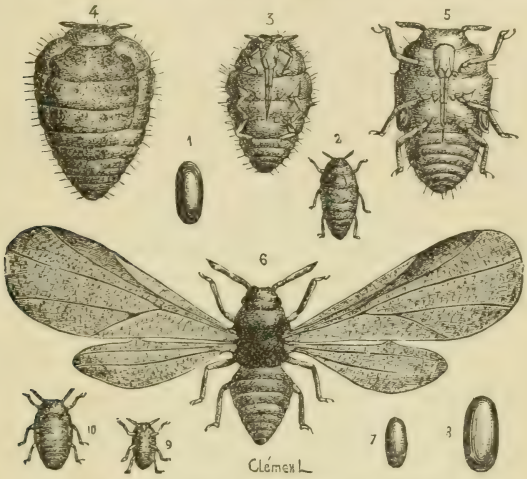


Fig. 224. — Filoxera bajo todas sus formas.

1. huevo de invierno; 2. larva; 3. hembra áptera, vista por debajo; 4. hembra áptera, vista por encima; 5. ninfa; 6. hembra alada; 7, huevo macho; 8, huevo hembra; 9, sexuado macho; 10, sexuada hembra.

provistos de dos pelos terminados por pequeños abultamientos llamados *digítulos,* por las mandíbulas soldadas en una sola pieza, por las alas dispuestas horizontalmente y no en techo, y por la falta de cornículos en el abdomen. La *filoxera bastatrix* se presenta en estado adulto bajo diferentes formas (fig. 224): 1.°, la forma *gallícola,* que vive sobre las hojas (individuos ágamos y ápteros); 2.°, la forma *radicícola*, que vive sobre las raíces (individuos ágamos y ápteros); 3.°, la forma *alada* (individuos ágamos); 4.°, la forma *sexuada* (individuos ápteros y sin rostro).

La filoxera pasa el invierno en estado de huevo. El *huevo de invierno* puesto en septiembre por la hembra sexuada, es extremadamente pequeño y apenas visible a simple vista (0'22 por 0'12 milímetros); es de forma alargada, cilíndrica, de color aceitunado y está fijo a la corteza por un pequeño pedículo colocado en el polo posterior. Al final del invierno, el huevo se vuelve de color ambarino y se abre en abril.—El huevo de invierno da nacimiento a insectos que suben siempre hacia las hojas (galícolas); y no dan jamás, al revés de lo que se había admitido anteriormente, insectos que se dirijan hacia las raíces (radicícolas). Las investigaciones de los sabios italianos Grassi, Foa y Grandori, a quien se deben estos estudios, han demostrado igualmente que, cuando los insectos galícolas han dado algunas generaciones sobre las hojas, toman poco a poco los caracteres de los radicícolas y descienden hacia las raíces, en donde van a dar nacimiento por partenogenesia a los radicícolas propiamente dichos.

1.º *Galícolas.* — Estas jóvenes filoxeras pican con su rostro la cara superior de las hojas, lo cual provoca la formación de pequeñas agallas en la cara inferior; se hunden en las depresiones así formadas y quedan pronto enteramente metidas dentro de estas agallas. En cada agalla se encuentra una pequeña cavidad en la cual está contenido el insecto y está en relación con el exterior por un pequeño agujero, obstruído por pelos rígidos y entrecruzados. — La filoxera se reproduce por partenogenesia en el interior de la agalla y deposita cuatro o cinco huevos; casi todos los insectos nacidos salen de la agalla y se esparcen por los pámpanos, en donde forman nuevas agallas. De este modo pueden haber cuatro o cinco generaciones durante la estación; pero estas filoxeras galícolas no son en cierto modo más que *desterradas* sobre las hojas, pues acaban siempre, después de haber sufrido modificaciones morfológicas, por descender a las raíces y dar filoxeras radicícolas.

2.º *Radicícolas.*—Las filoxeras radicícolas son de talla algo menor que las galícolas, apenas tienen 1 milímetro de longitud; su cuerpo es menos piriforme; son de color amarillo de azufre y llevan en el dorso unos tubérculos parduscos.

Atacan al principio las raicillas de la vid, hundiendo en ellas su rostro, determinando *nudosidades* en el lado opuesto en donde se encuentran: hay hipertrofia del tejido cortical; la raicilla se incurva y en la concavidad se distingue la filoxera bajo la forma de un puntito amarillo: en las raíces mayores

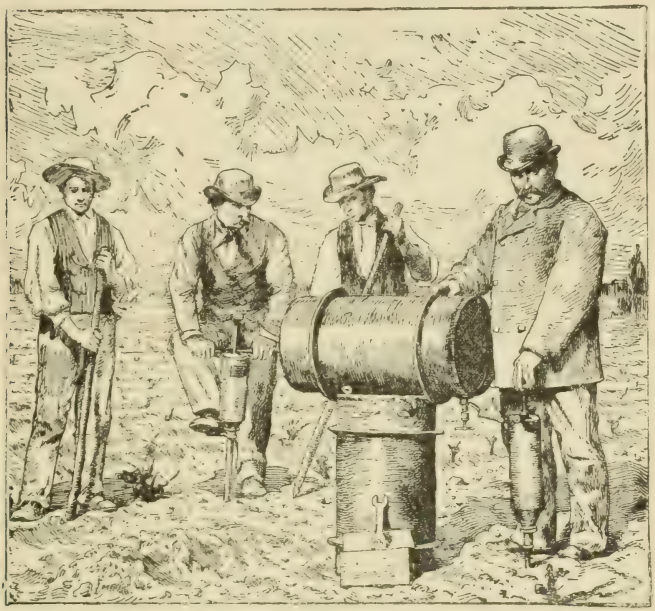


Fig. 225. — Tratamiento por el sulfuro de carbono de una viña atacada por la filoxera.

se producen *tubérculos*. Las radicícolas se reproducen también por partenogenesia, pero cada una únicamente da un centenar de huevos; de esta manera hay desde cinco hasta ocho generaciones por temporada. Pueden multiplicarse así durante varios años; pero su fecundidad va disminuyendo poco a poco, y esto exige, para regenerar la especie, la intervención de insectos sexuados. Una parte de las radicícolas suelen pasar el invierno aletargadas debajo de las cortezas

de las gruesas raíces, y se despiertan en la primavera: son las *invernantes*.

3.º *Aladas*.—Hacia el mes de junio y más frecuentemente en julio y agosto, cierto número de radicícolas sufre una transformación: su cuerpo se alarga lo mismo que sus patas, sufre una muda suplementaria y se convierten en *ninfas,* provistas de muñones o rudimentos de alas y de un rostro alargado. Al cabo de algún tiempo, las ninfas abandonan las raíces, suben a la superficie del suelo y sufren una quinta muda, que da nacimiento a las *alas*. Las filoxeras aladas tienen dos milímetros de longitud; su cuerpo es amarillo y está provisto de cuatro alas transparentes muy alargadas; tienen dos grandes ojos compuestos y dos ocelos. Su eclosión tiene lugar durante la madrugada, y echan a volar a mediodía; el viento las arrastra a gran distancia y contribuye así poderosamente a la diseminación de la especie; caen sobre otros viñedos, y al cabo de un día hacen la puesta por partenogenesia de 3 a 6 huevos u 8 al máximo.—Estos *huevos de verano* no son iguales; hay aladas que únicamente ponen *huevos grandes*, los cuales darán nacimiento a hembras y otras aladas, que únicamente ponen *huevos pequeños*, que darán nacimiento a machos.

4.º *Sexuadas*.—Las filoxeras sexuadas, nacidas de los huevos de verano, son de color amarillo claro, no poseen rostro, no se alimentan y, por lo tanto, no son nocivas. Inmediatamente después de la eclosión, se aparejan; cada hembra deposita un solo huevo debajo de la corteza de los sarmientos y muere; este huevo es el *huevos del invierno*.

Tal es a grandes rasgos el ciclo evolutivo de la filoxera:

Huevo de invierno;—Galícola;—Galícola-Radicícola;—Radicícola;—Alada;—Sexuada.

Este ciclo completo tiene lugar tan sólo en la vid americana. Confrontaciones recientes, debidas a sabios italianos, han demostrado que las aladas ponen sus huevos solamente sobre la vid americana, que distinguen por su follaje de la vid europea *(Vitis vinifera)*. En los raros casos en que el huevo de invierno es depositado sobre la vid europea (o al menos sobre las variedades de esta última que han sido estu-

diadas), la larva que sale es, en general, incapaz de reproducirse: forma raramente agallas, y si logra constituir generaciones galícolas, no producen éstas más que agallas incompletas y acaban extinguiéndose sin dar radicícolas. Unicamente las raíces de las vides europeas pueden ser infectadas; en ausencia de vides americanas portadoras de agallas (cuyas galícolas producen individuos que descienden sobre las raíces), la contaminación de las vides europeas se hace por las radicícolas; estas últimas se desplazan, en efecto, en el viñedo o bien son llevadas por el viento, por los mojuelos e incluso por el viticultor. Las colonias de filoxeras no necesitan de ningún modo el auxilio de las sexuadas para perpetuarse sobre estas vides, pues las radicícolas ápteras poseen la facultad de reproducirse indefinidamente por partenogenesis (1).

Chinches

«Grisette» de la vid *(Lopus sulcatus)*. — Este hemíptero heteróptero, de la familia de los cápsidos, tiene 7 milímetros de longitud y 2 milímetros de ancho: su forma es alargada y bastante elegante; su color es pardusco con rayas y puntos amarillos (fig. 226). Aparece a últimos de mayo y únicamente ataca las yemas florales de la vid: clava su rostro o chupador para chupar la savia; los granos tiernos atacados se ennegrecen, se secan y caen. A últimos de junio la hembra deposita sus huevos, por medio de su oviscapto cortante, en las fisuras de las cortezas, en las resquebrajaduras de las estacas y preferentemente en la medula de los sarmientos cortados.

Estos huevos no se abren hasta la primavera siguiente, al principio de abril; las pequeñas larvas se esparcen inmediatamente por las hierbas inmediatas (mostaza, hierba cana, etc.), se alimentan con ellas, sufren transformaciones diversas y llegan al estado de insectos perfectos un mes y

(1) Para la descripción más detallada de los diferentes tratamientos que hay que emplear que forman actualmente parte integrante de la práctica viticola, nos remitimos al tratado de *Viticultura* del señor PACOTTET y al tomo sobre *Material viticola* de los señores BRUNET Y VIALA, ambos de esta ENCICLOPEDIA AGRÍCOLA.

medio escasos después de su nacimiento; en este momento la vid empieza a brotar y los lopus la invaden para hacer presa en los botones florales.

Fig. 226.—«Grisette» de la vid (tamaño natural y aumentado 4 veces).

Estos insectos pueden aparecer en gran número y cometer serios destrozos; en 1884 devastaron el cantón de Coulange-la-Vineuse (Yonne) y varios viñedos del centro; felizmente estas invasiones son limitadas y poco frecuentes.

Hay que empeñarse en destruir los huevos, los cuales pasan el otoño y el invierno en las hendiduras de las cepas y de los rodrigones. El descortezamiento de las cepas con el guante Sabater es recomendable, lo mismo que la escaldadura de los rodrigones; se pueden también embadurnar con la mezcla de Balbiani:

Aceite pesado de hulla	20	partes
Naftalina en bruto	60	—
Cal viva	120	—
Agua.	400	—

Se ha recomendado contra las larvas el empleo de líquidos insecticidas, tales como la bencina y el sulfuro de carbono; pero es preferible escardar tempranamente las viñas, a fin de desembarazarlas de las mostazas, hierba cana y otras hierbas, que sirven de pasto a las larvas después de su nacimiento; conservando bien limpias las viñas se matan de hambre estas larvas. En cuanto a los insectos perfectos, se les puede recoger fácilmente con el embudo para altisas, pues basta con sacudir una cepa para que caigan los insectos.

DÍPTEROS

Cecidomia de la vid *(Cecidomya œnophila)*.—Este pequeño mosquito tiene 1'6 milímetro de longitud y es de color pardo. Aparece a últimos de mayo; deposita sus huevos sobre los pámpanos y determina la formación de agallas de 3 milímetros de diámetro, que hacen prominencia en ambas caras de la hoja; puede llegar a haber unas 60 de estas

Fig. 227.—Agallas producidas en un pámpano por la cecidomia.

pequeñas prominencias en cada hoja (fig. 227). A fines de junio, los huevos se abren y las pequeñas larvas salen de las agallas; tienen 2 milímetros de longitud, son de color rosado y ligeramente incurvadas, descienden al suelo, en donde se transforman en ninfas, y en julio aparece una segunda generación de insectos perfectos. Durante el año hay varias generaciones, todas las cuales atacan los pámpanos, que acaban por coarrugarse y secarse. En Francia, nunca han sido graves los perjuicios causados por la cecidomia; para detenerlos, bastaría con destruir las primeras hojas atacadas.

INSECTOS NOCIVOS A LOS ÁRBOLES FORESTALES

COLEÓPTEROS

Coleópteros nocivos a la madera

El bupreste de la encina o corebo bifasciado *(Corœbus bifasciatus)* es un coleóptero de 2 centímetros de longitud y de un verde metálico brillante, con fajas transversales más claras en el extremo posterior de los élitros (figura 228); ataca la encina verde.

Fig. 228. — *Corœbus bifasciatus.*

La hembra deposita sus huevos a últimos de junio en el extremo de las ramas, pero uno solo en cada rama. Cada larva hace entre la corteza y la madera una galería descendente, sinuosa, extraordinariamente larga; su crecimiento dura dos años, durante los cuales no deja de minar. Poco tiempo antes de transformarse en ninfa, traza una galería circular destinada a disminuir la circulación de la savia como si fuese una incisión anular; luego penetra al interior de la madera describiendo un círculo profundo, terminado por una cavidad, en donde efectuará su ninfosis. Las ramas así excavadas, sobre todo las terminales, se secan, mueren y se rompen.

El bupreste de la encina causa, en el centro de Francia, desde 1905, destrozos considerables en los encinares. Todavía no se ha encontrado el medio práctico para destruir este insecto. Por fortuna, ciertos icneumónidos parásitos acaban por detener su multiplicación.

El bupreste verde *(Agrilus viridis,* o *piri*, o *sinuatus)* es un coleóptero cuya talla, más pequeña que la del prece-

dente, apenas excede de 1 centímetro de longitud y 2 milímetros de ancho; su color es de un verde cobrizo; su larva labra galería entre la madera y la corteza. Este bupréstido, que ya hemos estudiado antes, ataca gran número de árboles forestales (véase pág. 230).

El bupreste morio *(Anthaxia morio)* es de color negruzco; aparece en el mes de mayo y hace la puesta en los pinos enfermos o cortados y hasta en las estacas de los vallados; las larvas hacen galerías sinuosas entre la corteza y la albura.

El bupreste de cuatro puntos *(A. quadri-punctata)* es negro con cuatro puntos visibles; no tiene más que 2 milímetros de talla. Aparece en junio y hace la puesta sobre las ramas de los pinos jóvenes; sus larvas labran galerías en la corteza.

El limexilón naval o lima-madera *(Lymexylon navale)* es un insecto pariente de los bupréstidos, de cuerpo frágil, delgado, de color amarillento con la cabeza negra y los élitros pardos. El macho tiene 8 milímetros de longitud y la hembra 15 milímetros. Los adultos aparecen en junio y julio; las hembras depositan sus huevos en las encinas y las larvas hacen galerías en la madera. Las maderas de construcción suelen verse de este modo perforadas.

El lucano ciervo-volador *(Lucanus cervus)* es un coleóptero lamelicorne de gran tamaño (3'5 centímetros para la hembra y 4·5 para el macho). Este está provisto de dos mandíbulas extraordinariamente desarrolladas, que a veces llegan a tener una longitud de cuatro veces la cabeza; están dentadas por su borde interno y bifurcada en su extremo, recordando vagamente las astas del ciervo. El color de este insecto es negro; únicamente los élitros son de un pardo castaño (fig. 229).

Fig. 229. — Lucano ciervo-volador (tamaño reducido).

El lucano aparece en el mes de junio; se le nota a la caída de la tarde, volando pesado y ruidosamente en los encinares. La hembra deposita sus huevos al pie de los árboles viejos, abedules, hayas y sobre todo *encinas*. En la madera de estos árboles debilitados, que se deja penetrar fácilmente, las larvas perforan en todos sentidos galerías de grandes dimensiones, en las cuales se amontona el serrín producido por ellas; estas larvas alcanzan el grueso de un dedo; son de color blanquecino y arqueadas; su desarrollo es muy largo: dura cuatro o cinco años, lo cual les permite deteriorar los árboles hasta el punto de quitarles todo valor comercial; al cabo de este tiempo, las larvas se transforman en ninfas, y luego en insectos perfectos, que salen en verano del pie del árbol por la galería larvaria. Capturar los adultos, que es cosa fácil.

El *Dorcus parallelipipedus* parece un ciervo-volador más pequeño; este coleóptero tiene además las mandíbulas bastante cortas y es de color negro (fig. 230).

Fig. 230. — *Dorcus parallelipipedus.*

La hembra deposita sus huevos en los troncos de los árboles viejos (encina, haya, sauce); las larvas cometen perjuicios análogos a los del lucano. Destruir los adultos.

La cabrita azul *(Platycerus caraboïdes)* es de menor talla que el dorcus y de un hermoso color azul. Produce iguales daños.

El gran capricornio o gran cerambix *(Cerambyx heros)* es un coleóptero de gran talla longicorne y de forma elegante. Tiene de 4 a 5 centímetros de longitud, es de color negro con el extremo de los élitros castaño; tiene largas patas y dos largas antenas que, en el macho, son mucho más largas que el cuerpo; el coselete es rugoso y los élitros achagrinados (fig. 232).

Aparece en junio y julio; la hembra deposita sus huevos en la parte inferior de los árboles; atacando las larvas casi exclusivamente las *encinas* que han alcanzado todo su crecimiento y perfectamente sanas; causan así graves perjuicios.

Estas larvas, designadas con el nombre de *grandes gusanos de la madera* (fig. 231), alcanzan 8 centímetros de longitud

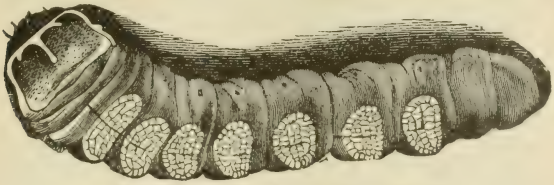


Fig. 231. — Larva de *Cerambyx heros.*

y 1 centímetro de grueso; tienen color blanco amarillento; su

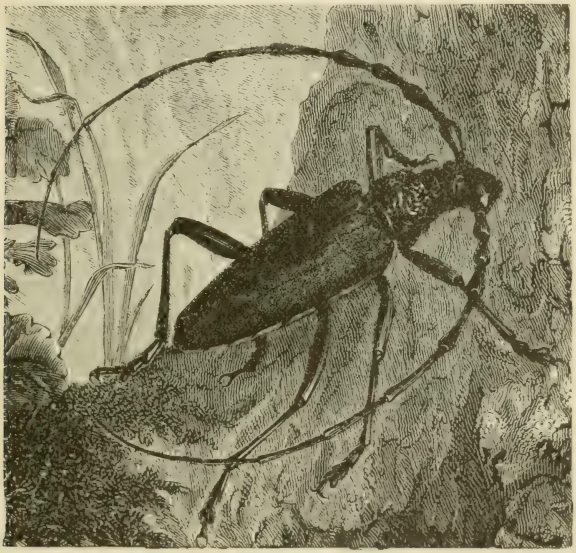


Fig. 232. — *Cerambyx heros* o gran capricornio.

cabeza es parda y su cuerpo, muy ensanchado hacia delante, lleva varias placas córneas. Después de su nacimiento, quedan las larvas cierto tiempo sobre la corteza, y luego taladran

la madera con sus robustas mandíbulas y practican largas galerías sinuosas que van aumentando de diámetro. Después de tres años de esta existencia minadora, durante la cual echan a perder lo mejor de la encina y la inutilizan para todo empleo posterior, estos «grandes gusanos de la madera» cuando han llegado a su completo desarrollo se transforman dentro de una cáscara construída con tierra, serrín y una borra.

No existe medio para combatir los perjuicios de este peligroso coleóptero, pues el mal es ya completo cuando se nota. Destruir los insectos adultos.

El pequeño capricornio o pequeño cerambix *(Cerambyx cerdo* o *scopolii)* presenta una gran semejanza con el gran cerambix, y, como su nombre lo indica, es de menor talla: unos 2 centímetros; es enteramente negro. Su larva vive también en la *encina,* pero es susceptible de atacar los árboles frutales, como los *cerezos* y los *manzanos.*

La saperda achigranada *(Saperda* o *Cerambyx carcharias)* es un longicorne muy común, de 27 milímetros de longitud, de color amarillo pardusco, cuyos élitros tienen unos granitos negros, que le dan el aspecto de piel de zapa, con largas antenas anilladas, amarillas y negras (figura 233).

Este coleóptero aparece a últimos de junio o principios de julio; ataca los *álamos* de diferentes especies y más particularmente los pobos jóvenes. La hembra deposita sus huevos, en número de 30 a 40, en las grietas de la corteza del tronco. Las pequeñas larvas que nacen agujerean inmediatamente la corteza, penetran hasta el centro del árbol y practican galerías verticales ascendentes; a consecuencia de su paso, sale un serrín rojizo que se acumula al pie de los árboles y en el fondo de las grietas. Las larvas viven de este modo cerca de dos años en la madera antes de transformarse; alcanzan una talla de 32 a 35 milímetros y un grosor de 8 milímetros; son de un blanco amarillento, ápodas, provistas de mandíbulas robustas y de unas verrugas vellosas. Se transforman en ninfas dentro de unas cavidades formadas con serrín, y luego en insectos perfectos.

Fig. 233. — Saperda achagrinada. — Saperda del álamo. — Capricornio negro achagrinado o Lamia negra achagrinada. Capricornio carpintero (macho y hembra).

Las larvas, frecuentemente muy abundantes, devastan a veces por completo las plantaciones de pobos; pueden atravesar las ramas hasta el corazón. Es preciso destruir los insectos adultos: se les hace caer sacudiendo las ramas que los contienen y se les aplasta; se pueden destruir las larvas en el interior de su galería introduciendo un alambre. En cuanto a las ramas invadidas, hay que cortarlas o recogerlas si han caído y quemarlas para destruir las larvas. Se puede impedir la puesta, que generalmente tiene lugar en julio, embadurnando, como ya indicamos para el agrilo del peral, los troncos de los álamos hasta la altura de 1'70 metros, con una mezcla de cal, de greda amasada y de boñiga.

La sarpeda del álamo *(Sarpeda populnea)* es mucho más pequeña que la anterior: tiene de 10 a 12 milímetros de longitud y es de color pardo negruzco; el coselete presenta tres rayas longitudinales amarillas, y los élitros un punteado amarillo (fig. 233).

Aparece en junio; la hembra deposita sus huevos en las ramas de los *álamos;* la larva, que presenta los mismos caracteres que la de la sarpeda achagrinada, perfora la corteza y labra una galería ancha y circular en las ramas; se reconoce su existencia por la presencia de un abultamiento circular en la corteza de las ramas alrededor del orificio de entrada; por este agujero es por donde sale el serrín y las deyecciones del insecto. Las ramas atacadas presentan, en el punto de las galerías en donde tiene lugar la ninfosis, una tumoración llamada *agalla.* La vida larvaria dura cerca de dos años, y la transformación tiene lugar en abril.

La aromia almizclada *(Aromia moschata)* es un hermoso longicorne de 3 centímetros de longitud, de un verde brillante como el de la cantárida, con antenas anilladas de un azul negruzco y un coselete espinoso; debe su nombre al olor agradable que esparce. El insecto aparece en mayo y junio y pone sus huevos en los *sauces* y en los *pobos* de las márgenes de los ríos; las larvas atacan la madera formando galerías.

La ragia buscadora *(Rhagium indigator)* es un longicorne de 1'75 centímetros de longitud, de élitros rojizos,

con puntuaciones y fajas transversales negras y blancas; el coselete es espinoso en los costados y de color gris, lo mismo que la cabeza (fig. 234). El insecto perfecto aparece en el mes de mayo y deposita sus huevos en la corteza de los *pinos*, de los *abetos* y de los *alerces*, generalmente en los árboles enfermos. La larva resulta nociva, labrando galerías irregulares entre la corteza y el leño.

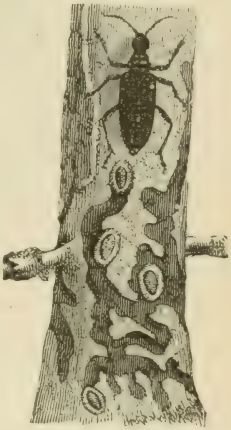


Fig. 234. — Ragia buscadora: tronco descortezado en el cual se ven las galerías de la larva y las cáscaras de las ninfas.

El clito arqueado *(Clytus arcuatus)* es un longicorne de 1'5 centímetros de longitud, pardo obscuro, con fajas transversales arqueadas de color amarillo sobre los élitros y el coselete (fig. 235). Se muestra en mayo y junio y hace la puesta en la madera de las *encinas*, sobre todo las que están muertas o cortadas; la larva hace en el leño galerías de forma parabólica.

La calidia sanguina *(Callidium sanguineum)* es un longicorne de 1 centímetro de longitud, de un hermoso color escarlata, con el coselete teñido de negro y las patas negras. Se la ve a últimos de abril y mayo, muy frecuentemente dentro de las casas, traída con la leña para combustible; deposita sus huevos en la corteza de las *encinas;* la larva labra sus galerías en el interior del leño.

Fig. 235. — Clito arqueado.

Las larvas de los clitos y de las calidias empiezan siempre por atacar la corteza; podríamos, pues, suprimir ésta; pero esto no es muy factible para la madera de construcción, a causa de las grietas profundas que resultarían.

El capricornio carpintero *(Astynomus ædilis)* es un lon-

gicorne de 12 a 19 milímetros de longitud, de un color agrisado con fajas más obscuras; es notable por la gran dimensión de sus antenas: en el macho, son cinco o seis veces más largas que el cuerpo; presentan anillos muy marcados; la hembra está provista de un taladro cónico de 4 milímetros de longitud (fig. 233). —Este insecto se muestra en mayo; la hembra deposita sus huevos en las resquebraduras de la corteza del *pino*, y la larva labra sus galerías entre la corteza y la madera.

La cantárida oficinal o mosca de España o de Milán *(Cantharis* o *Lytta vesicatoria)* es un coleóptero de la familia de los meloides o vesicantes. Mide de 1'5 a 2 centímetros de longitud por 4 ó 5 milímetros de ancho (fig. 236); la hembra es mayor que el macho. El insecto es enteramente de un verde dorado muy brillante, a veces azulado; sus antenas son largas y negras. Aparece a mediados de junio y es nocivo en estado adulto; ataca sobre todo los *fresnos;* devora las hojas, lo mismo que las de las lilas y de las aleñas; se advierte fácilmente la presencia de las cantáridas por un olor fuerte y desagradable. La hembra deposita sus huevos en el suelo; las larvas tienen una evolución muy compleja y sufren metamorfosis designadas con el nombre de *hipermetamorfosis,* cuyas fases naturales el señor Beauregard ha logrado descubrir (fig. 236).

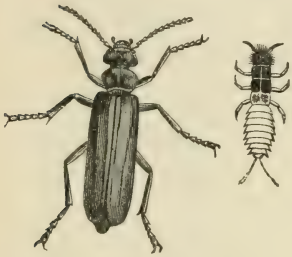


Fig. 236.—Cantárida adulta y larva *(Cantharis vesicatoria).*

Se encuentran las cantáridas por todo Francia, pero particularmente son más numerosas en el Mediodía. Estos insectos tienen un valor comercial a causa de un principio vesicante que contienen, conocido con el nombre de *cantaridina* ($C^{10}H^{12}O^{4}$), que se utiliza para la confección de los vejigatorios y más comúnmente como afrodisíaco. Se las recoge sacudiendo por la mañana los fresnos atacados sobre lienzos extendidos, como se hace para recoger los saltones;

se les mata por medio del calor, se secan a la estufa y se pulverizan.

El gran gorgojo del pino y del abeto *(Hylobius abietis)* (figura 237), tiene cerca de 1 centímetro de longitud, es pardo con pelos rojos sobre los élitros dispuestos en fajas transversales; su rostro es bien desarrollado y arqueado. Aparece en gran cantidad en los bosques de pinos o de coní-

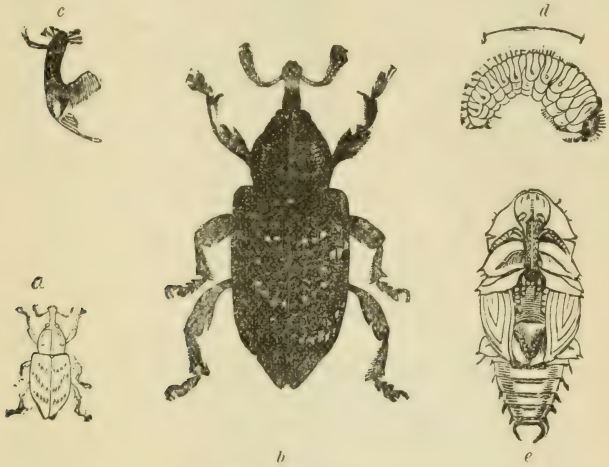


Fig. 237. — Gorgojo del abeto.

a, adulto de tamaño natural; *b*, adulto muy abultado; *c*, rostro visto de perfil muy aumentado; *d* y *e*, larva y ninfa aumentadas.

feras hacia los meses de mayo, junio y julio; las hembras depositan sus huevos al pie de los viejos troncos; quince días después salen unas pequeñas larvas blanco amarillentas, que labran galerías en la corteza y se transforman dentro pequeñas celdas. Los adultos son muchísimo más nocivos: invaden los planteles y los bosques jóvenes, roen los brotes terminales de los pinos, las yemas, la corteza de los tallos y cometen así daños muy importantes.

Para destruirlos se preparan haces-trampas en puntos con la tierra recientemente removida, pues se ha notado que

estos insectos buscan estos refugios contra el frío de la noche y el sol; por la mañana, se encuentran en estos refugios reunidos los insectos en gran número. Conviene extirpar los troncos y quemarlos o por lo menos no dejar ninguno

Fig. 238. — Pisodes punteado de los pinos.

1 y 2, adulto, de tamaño natural y ampliado; 3 y 4, larva de tamaño natural y ampliada; 5, ninfa ampliada; 6, tronco de pino descortezado en parte para mostrar las galerías y los capullos.

en tierra desde abril hasta julio, sin descortezarlo hasta las gruesas raíces.

El pequeño gorgojo del pino o pisodes punteado *(Pissodes notatus)* es notablemente más pequeño que el precedente: tiene por término medio 8 milímetros de longitud; su color es de un pardo obscuro ligeramente rojizo, con dos fajas

transversales en los élitros, blanquecinas más o menos marcadas y dos puntitos blancos sobre el tórax (fig. 238). Ataca los bosques de pinos de cuatro a ocho años, que devora tanto en estado adulto como en estado larvario; sobre todo el pino silvestre y el pino weymouth son los que más sufren sus devastaciones. El insecto perfecto aparece en abril o mayo: roe las hojas, los tiernos brotes terminales y las yemas; la hembra efectúa su puesta en las partes altas de los árboles o bien en los troncos muertos; perfora la corteza con su rostro y deposita un huevo en cada agujero. Cada larva labra galerías sinuosas descendentes entre la madera y la corteza y se dirige hacia las raíces; en el otoño ha llegado a su completo desarrollo (9 milímetros de longitud), y en el extremo de su galería hace una cavidad ovalada y se recubre de serrín; allí pasa el invierno aletargada y, venida la primavera, se transforma en ninfa, y quince días después en insecto perfecto, el cual perforará la corteza y continuará los destrozos. Los pinos invadidos por las larvas se reconocen por sus hojas amarillentas y después rojas y secas.

Como remedio preventivo hay que quitar todos los troncos y árboles muertos y languidecientes, pues son la principal causa del desarrollo de las larvas. Cuando un pinar empieza a ser invadido, es preciso arrancar inmediatamente los árboles jóvenes atacados y quemar las partes de los árboles en donde se encuentren los pisodes. Debe practicarse el descortezamiento; también se pueden hacer zanjas poco profundas de paredes verticales, en donde los pisodes suelen caer y mueren sin probar de escapar.

Orchesta de la haya *(Orchestes fagi)*. — Este pequeño gorgojo (fig. 239) no tiene más de 2 milímetros de longitud; es completamente negro con reflejos grises; las antenas y las patas son rojas y salta fácilmente. Durante el mes de mayo, la hembra deposita pequeños huevos de un color blanco amarillento sobre la nerviación principal de las hojas de la haya; ocho días después salen las larvas, que penetran en el espesor de las hojas y minan el parénquima, indicando su presencia con manchas ocráceas; al cabo de tres semanas, se transforman dentro de pequeños capullos tejidos en el

borde de las hojas, y los insectos perfectos aparecen a mediados de junio, para continuar sus destrozos perforando las hojas de parte a parte.

Fig. 238. — Gorgojo de la haya.

Orchesta del aliso *(Orchestes alni)*. — Este gorgojo, saltador, como el precedente, tiene 3 milímetros de longitud; su cuerpo es amarillo de ocre con la cabeza negra y algunas manchas negras sobre los élitros (figura 240). Hace la puesta a últimos de abril sobre las hojas del olmo y del aliso; las larvas, largas de 4 milímetros, minan las hojas de la misma manera que las de la orchesta de la haya; los adultos aparecen a primeros de junio.

Gorgojo de las bellotas *(Balaninus glandium)*. — Este gorgojo tiene 7 milímetros de longitud; es de un rojo obscuro con manchas negras sobre los élitros y posee, como el balanino de las avellanas, un rostro largo y delgado. Aparece a últimos de junio; la hembra trepa por la encina e introduce un huevo en cada bellota con auxilio de su rostro; la larva blanca y blanda que sale del huevo roe el interior de la bellota, la cual no tarda en caer; la larva la abandona entonces y penetra en la tierra para pasar el invierno y transformarse en ninfa durante la primavera.

Fig. 240. — Orchesta del allso.

Escolítidos

Los escolítidos son coleópteros de pequeña talla que por su número y la naturaleza de sus destrozos resultan muy temibles para los árboles forestales. La mayor parte labran entre la corteza y la madera galerías de forma muy diversas, que podríamos llamar galerías maternales o galerías de puesta, porque están reservadas a las hembras para depositar en ellas sus huevos; estas galerías son sencillas o bifurcadas cuando corresponden a la presencia de un macho y de una hembra, o estrelladas en el caso en que un solo macho ha de fecundar varias hembras. De estas galerías principales salen un gran número de galerías secundarias, labradas por las larvas procedentes de cada huevo. Algunos escolítidos penetran directa y profundamente en la madera, quitándole todo valor comercial; entonces no existen galerías larvarias. —Sobre todo los árboles languidecientes o recién cortados empiezan siempre por ser atacados, pues la circulación de la savia no es bastante intensa para impedir sus trabajos de excavación; por esto su propagación resulta aumentada siempre que se encuentran en presencia de árboles enfermizos; su número aumenta entonces rápidamente, y no tardan en extenderse a los árboles sanos. Es preciso, pues, no dejar nunca en los bosques los árboles cortados ni restos de ninguna clase de madera; los árboles cuyo follaje amarillea han de ser arrancados inmediatamente. Es muy útil emplear árboles-cebos: estos árboles, en número de diez por hectárea, se han de cortar desde febrero hasta abril, según la época en que aparezcan los enjambres de escolítidos, y un mes después, cuando ha tenido lugar la puesta, basta con descortezarlos y quemar los trozos extraídos.

En la familia de los escolítidos, tres grupos nos interesan más particularmente:

1.º Los *bóstricos* o *tomicinos,* que se reconocen por su cuerpo cilíndrico y abultado; su cabeza gruesa recogida en el tórax y provista de mandíbulas poderosas y salientes; por sus antenas curvas y abultadas en su extremo, y, finalmente, por la excavación que presentan los élitros en su extremo

posterior, en donde se distinguen pequeños dentellones en número variable según las especies.

2.° Los *hilesinos* que se distinguen de los bóstridos por su cuerpo más alargado, su coselete estrechado por delante y sus élitros fuertemente estriados, pero sin excavación ni dentellones en su parte posterior.

3.° Los *escólitos* que se parecen mucho a los hilesinos, presentan como caracteres particulares una cabeza ovoidal cubierta de una mata de pelo, de antenas terminadas en un abultamiento muy desarrollado y abdomen truncado en su parte póstero-inferior.

Gran roedor del pinabete *(Bostrichus* o *Tomicus typographus)* (fig. 241).—El bóstrico tipógrafo ataca únicamente al pinabete. Aparece a últimos de abril; su talla es de 6 milímetros, su color pardo castaño, y en la escotadura posterior de los élitros llevan cuatro pequeños dentellones. Los tipógrafos buscan preferentemente los árboles recién cortados o enfermizos, pero también atacan los árboles sanos en la parte superior del tronco; perforan la corteza, y en su espesor labran una pequeña cavidad, que se podría llamar cámara nupcial, pues que sirve para aparejarse cuatro o cinco parejas de machos y hembras; de esta sala central y común divergen varias galerías verticales, ascendentes unas y descendentes otras, en número de dos hasta cinco, según el número de parejas de insectos, y de una longitud próximamente de 15 centímetros. Luego la hembra de cada pareja deposita en la galería que le corresponde unos sesenta huevos blanquecinos en otras tantas cavidades situadas alternativamente a derecha e izquierda; muriendo muy pronto, en el extremo de su cavidad. Al cabo de diez días, se abren los huevos; las pequeñas larvas (fig. 241)

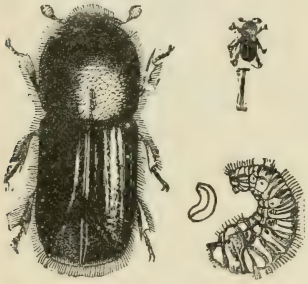


Fig. 241. — Bóstrico tipógrafo y su larva, aumentados y de tamaño natural.

practican cada una por su lado, en la parte interna de la corteza galerías secundarias perpendiculares a la principal más o menos sinuosas dispuestas muy simétricamente; las galerías van ensanchándose a medida del crecimiento de las larvas: estas últimas, al cabo de dos meses alcanzan medio centímetro de longitud; son blanquecinas con la cabeza parda; en este momento, todavía dentro de la corteza, pero más cerca de la superficie exterior, labran una pequeña celda en donde se metamorfosean (figura 242); los insectos perfectos perforan la corteza y toman el vuelo. Suelen dar nacimiento a una segunda generación, que pasa el invierno en la corteza de los árboles y no hace la puesta hasta la primavera siguiente.—La presencia de los bóstricos, dice el señor Grandjean, se descubre por el follaje claro y de aspecto mate, por la corteza de un gris obscuro, por la caída de las agujas a la menor sacudida, por la resina que sale de las galerías, pero principalmente y con mayor seguridad por el serrín de un color pardo de tabaco, que al caer se detiene en las rugosidades de la corteza y por el musgo más o menos abundante que lleva adherido.

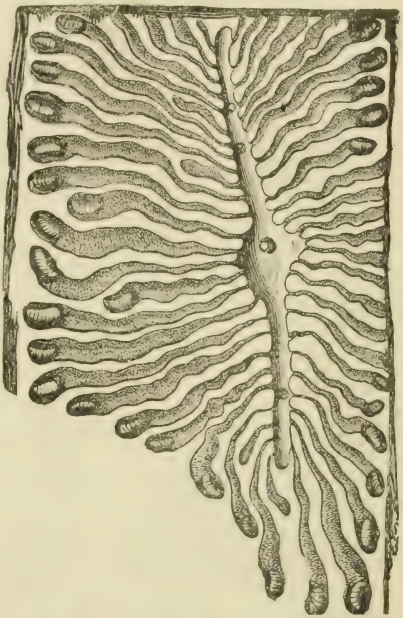


Fig. 242. — Galerías del bostrico tipógrafo.

Estos insectos se hacen rápidamente numerosos y constituyen un verdadero azote. En los Vosgos, después de un ciclón que devastó, en 1902, los bosques de árboles resinosos, los bóstricos se multiplicaron (se evaluó en 150,000 el número de bóstricos por árbol atacado), y acarrearon, en 1904, en la región de Gérardmer, la pérdida de 14,600 pinabetes, de un valor de más de 350,000 francos, representando los árboles de 50 hectáreas; el azote no quedó definitivamente vencido hasta 1907, después de tres años de lucha incesante. — Los remedios más enérgicos surten difícilmente efecto, cuando se trata de muchos millares de bóstricos. El descortezamiento, practicado con cuidado, da buenos resultados; cuando las hojas amarillean, es preciso cortar el árbol, escamondarlo, quitar inmediatamente la corteza, que se desprende muy fácilmente en grandes placas y quemarla allí mismo. La instalación de árboles-trampas es también un remedio muy eficaz; para atraer los insectos, se disponen en los sitios atacados troncos de árboles recién cortados y provistos de su corteza; los bóstricos abandonan los árboles sanos para invadir los troncos puestos a su alcance, que muy pronto quedan completamente acribillados de galerías; es preciso seguir atentamente el desarrollo de los insectos y destruirlos a últimos de julio, antes de que hayan podido propagarse, descortezando y quemando los restos.

Fig. 243. — Galerías estrelladas del bóstrico calcógrafo, de tamaño natural.

Pequeño roedor del pino y del abeto *(Bostrichus chalcographus)*. — El bóstrico calcógrafo ataca como el tipógrafo al pinabete, pero en las ramas y no en el tronco. Es de talla más pequeña: 2 milímetros de longitud; su color es pardo rojizo por encima y negro por debajo; tiene tres dientes en el extremo de cada élitro. Es muy nocivo también y hace galerías muy visibles en la corteza, pero su aspecto no es igual al de las galerías del tipógrafo: de la celda común

salen cinco o seis galerías divergentes en todos sentidos, en donde las hembras depositan sus huevos (fig. 243).

Gran roedor del pino *(Bostrichus stenographus)*. — El bóstrico estenógrafo vive en la corteza del tronco del pino; tiene de 6 a 7 milímetros de longitud; es de color negruzco y lleva seis dentellones en el extremo posterior escotado de cada élitro. Aparece a principios de mayo, y sus costumbres son análogas a las de los bóstricos precedentes.

Pequeño roedor del pino *(Bostrichus bidens* o *Pytiogenes bidentatus)*. — El bóstrico bidentado ataca las ramas de los pinos jóvenes, alcanza apenas 2 milímetros de longitud y es de color negro; cada élitro lleva en la escotadura tres dientes, dos de los cuales son muy pequeños y el tercero es grande e incurvado en el macho.

Roedor del abeto blanco *(Bostrichus curvidens)*. — El bóstrico curvidentado ataca el abeto blanco, el abeto rojo y el pino, sobre todo los árboles enfermizos; es de pequeña talla: 2'5 milímetros y de color negro; cada élitro lleva en su extremo seis dientes ganchudos. Sus galerías tienen una forma particular; la galería principal está trazada al través del árbol y tiene vagamente la forma de una llave tipográfica (⌐⌐). Este bóstrico cometió serios destrozos en julio de 1904, en los Vosgos.

Bóstrico estriado *(Bostrichus lineatus)*. — Este bóstrico es muy perjudicial para los pinos, los abetos, los alisos y los pinabetes. Tiene 3 milímetros de longitud, el cuerpo negruzco y los élitros rojos. Aparece en abril o mayo; la hembra perfora la corteza y se hunde bastante profundamente en la madera, con frecuencia hasta el corazón de los tallos jóvenes; luego deposita sus huevos a derecha e izquierda a lo largo de la galería principal; las larvas nacen, labran pequeñas galerías transversales, en las cuales se desarrollan y se transforman en insectos perfectos que salen por la gran galería de entrada practicada por la madre. — Las maderas atacadas por el bóstrico estriado son impropias para todo servicio y únicamente sirven para quemar. Se aconseja descortezar los árboles en el momento del renuevo de la savia, lo cual, según parece, les preserva del ataque de los insectos.

Citaremos también simplemente: el bóstrico eurígrafo *(B. eurygraphus)*, que al final de la primavera ataca los pinos recién cortados y penetra en el espesor de la madera, y el roedor del olivo *(B. laricis)*, que ataca las coníferas del mismo modo que el bóstrico estenógrafo.

Hilesina del pino *(Hylurgus* o *Hylesinus piniperda)*.— Este insecto tiene 4'5 milímetros de longitud; es negro con el tórax punteado y los

Fig. 244.—Hilesina del pino, de tamaño natural y aumentada.

Fig. 245. — Brote terminal roído de pino.

élitros fuertemente estriados (fig. 244). Ataca al pino silvestre, al pino marítimo y al pino Laricio, sobre todo los árboles decaídos o tumbados por el viento y los troncos abandonados por el suelo. En julio es cuando aparece este peligroso coleóptero; perfora la corteza en la base de los brotes de uno, dos o tres años; penetra hasta la médula y asciende por el tallo, vaciándolo completamente, hasta la yema terminal por donde sale (fig. 245), de esta manera desaparece la punta de los árboles, los cuales no pueden crecer en altura; las yemas laterales, por el contrario, se desarrollan, y los brotes terminales son substituídos por brotes laterales; la rama no muere pues completamente, y el árbol se extiende únicamente en anchura como si hubiese sufrido una poda especial; de aquí el apodo de *jardinero del bosque* que se ha dado a la hilesina del pino. Los adultos prosiguen estos destrozos tan característicos durante tres

meses; al acercarse el invierno, se refugian al pie de los pinos, debajo del musgo y de la broza, y al iniciarse la primavera, se dedican a perforar galerías en la corteza de los troncos, que a consecuencia de ello se desprende fácilmente. Llegada la época de la reproducción, la hembra, que no ha construído ninguna cámara nupcial, se hunde simplemente en la corteza hasta dejar tan sólo su abdomen al exterior, en espera del macho; luego se hunde completamente en la corteza y, llegada al líber, asciende hasta la punta del árbol, trazando una galería maternal única y sinuosa, en cuyas paredes va depositando sus huevos en número próximamente de 120. Las larvas (fig. 246) nacen bien pronto y labran a su vez en el líber un gran número de galerías, al principio paralelas, luego entrecruzándose y ensanchándose poco a poco; a últimos de junio, estas larvas están completamente desarrolladas; son blancas, incurvadas y tienen 5 milímetros de longitud; entonces cada una de ellas hace una cavidad en el espesor de la corteza, en donde sufre la ninfosis; la hilesina adulta sale a principios de julio. Puede a veces existir una segunda generación: las hembras hacen la puesta a últimos de julio y las larvas se transforman en septiembre.

Fig. 246. — Larvas de tamaño natural y aumentadas.

Hay otras dos hilesinas, el *Hylurgus minor* y el *Hylastes ater,* que también atacan al pino.

La hilesina comete enormes destrozos en algunos bosques; en Bélgica y en Alemania (Eiffel) sobre todo, en donde se ha debido imponer una reglamentación especial para la extracción de los árboles tumbados; en Francia, ha dado trabajos en los planteles de Sologne y del Isère. Para preservarse de sus daños, es preciso quitar antes del primero de junio, todo lo más tarde, todos los árboles resinosos cortados o bien descortezarlos inmediatamente despues de la corta, no dejar madera muerta en el bosque y aplicar las indicaciones recomendadas más arriba a propósito del hilobo del abeto (página 342).

Hilesina polígrafa *(Polygraphus polygraphus)*. — Tiene 2'5 milímetros de longitud y es de color pardo negruzco. Ataca los pinabetes débiles y pulula prodigiosamente; en los alrededores de Nancy, ha hecho perecer desde 1901, y sobre todo en 1906, un gran número de falsos abetos; los árboles atacados pueden morir en el espacio de un mes. El adulto aparece en abril o mayo; varias hembras se reúnen para labrar en la corteza una gran cámara nupcial; y una vez fecundadas, cada una de ellas labra una galería en donde deposita sus huevos. Ordinariamente hay dos generaciones anuales.— Se previenen fácilmente los destrozos de la hilesina polígrafa, aclarande vez en cuando el bosque de pinos. Iguales medios de destrucción que para el bóstrico tipógrafo.

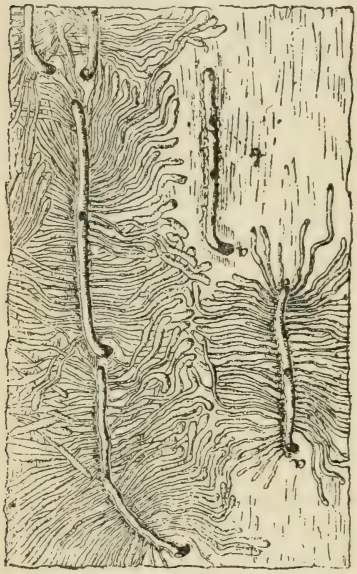


Fig. 247. — Galerías de la hilesina del pino.

Hilesina o gran roedor del fresno *(Hylesinus fraxini)*. — Este coleóptero, de los más frecuentes, tiene 3 milímetros de longitud; es negruzco con manchas grises y estrías sobre los élitros. Ataca los fresnos enfermos, heridos o recientemente cortados, y penetra también en la corteza de los fresnos sanos por alguna raja. Estas hilesinas se ven a millares en la primavera; las hembras perforan la corteza y construyen cada una de ellas una galería horizontal en forma de llave tipográfica; encontrándose situada la abertura de entrada en el punto medio de la llave, y el insecto probablemente practica, de un modo sucesivo, la perforación de las

dos ramas (?). La hembra deposita sus huevos en estas dos galerías, de las cuales, con frecuencia, la corteza de los fresnos está acribillada; pequeñas larvas nacen en gran número y labran galerías perpendiculares a la de la madre; en julio, se transforman en ninfas en el extremo de sus galerías, y los adultos aparecen a la primavera siguiente; puede haber dos generaciones, saliendo los adultos en agosto y perforando nuevas galerías.

Otras dos especies de hilesinas, el *Hylesinus varius* y el *Hylesinus crematus*, este último más raro, atacan también el fresno.

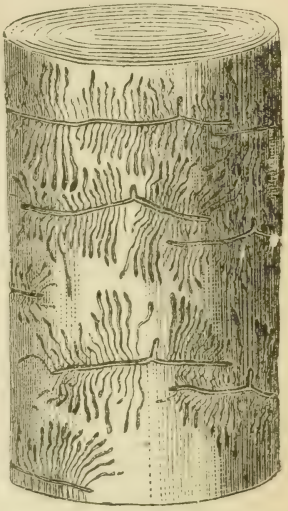


Fig. 248. — Galerías de la hilesina del fresno.

Escólito destructor o gran roedor del olmo *(Scolytus destructor)*. — Este coleóptero es el más temible de todos los que atacan al olmo; los plantíos con frecuencia sufren graves daños. Tiene 4 ó 5 milímetros de longitud; su coselete es de un negro brillante, y sus élitros son de color castaño con siete estrías punteadas (figura 249). En mayo y junio es cuando aparecen los adultos; hasta julio, roen los tiernos brotes del olmo, y luego descienden al tronco y a las gruesas ramas: cada hembra practica en la corteza un pequeño agujero dirigido de abajo arriba y empiezan a labrar una galería longitudinal sin cámara nupcial; pero muy pronto retroceden y se quedan a la entrada, dejando salir su abdomen al exterior; los machos proceden a la fecundación, y después de ella las hembras prosiguen la construcción de las galerías, van depositando sus huevos y mueren poco tiempo después. Un centenar de larvas nacen en cada galería maternal a últimos de otoño, y sufren su desarrollo de un modo más

o menos regular durante el invierno; practican pequeñas galerías perpendiculares a la galería de puesta, todas perfectamente paralelas entre sí y que van gradualmente ensanchándose (fig. 250). En el mes de mayo, se transforman cerca de la superficie exterior de la corteza, y los adultos vuelan a últimos de este mes o a principios de junio, después de haber practicado, para escaparse, orificios muy redondos.

La corteza del olmo atacado se desprende fácilmente y muestra las numerosas galerías practicadas por los escólitos;

Fig. 249. — Escólitos.

1, escólito destructor, muy ampliado; 2, su larva de tamaño natural y muy ampliada; 3, su ninfa, muy ampliada; 4, escólito del abedul, muy ampliado.

esto detiene la circulación de la savia descendente, lo cual ocasiona la desecación de la corteza; a veces el follaje se mustia súbitamente y, durante los años cálidos y secos, en que la evaporación de la savia es más activa por los agujeros de que está acribillada la corteza, la muerte de los árboles sobreviene bastante frecuentemente. Los troncos atacados se suelen reconocer por unas manchas negruzcas alargadas en sentido vertical, y también por los orificios de entrada y de salida de los insectos, que únicamente se muestran a cierta distancia del suelo.

Otras tres especies de escólitos viven también a expensas del olmo: el *Scolytus multistriatus,* sobre las ramas y el tronco; el *Scolytus pygmæus*, sobre las ramas secundarias, y el *Scolytus ulmi.*

Como tratamiento de los árboles invadidos, se ha aconsejado quitar la parte dura de la corteza por medio de un instrumento cortante, teniendo cuidado de dejar intacta la parte tierna y embadurnar con coaltar los troncos así des-

Fig. 250. — Galería de puesta y galerías de las larvas del escólito del olmo, de tamaño natural.

cortezados; el embadurnamiento no es necesario, basta con quitar la corteza infectada de larvas para que éstas desaparezcan y que venga una corteza sana en substitución de la enferma; pero el coaltar aleja los insectos y parece activar la vegetación. En lugar de un descortezamiento completo del

tronco, podemos también contentarnos, si los árboles no están muy atacados, con arrancar tiras longitudinales en los puntos enfermos. Desde principios de otoño hasta últimos de invierno es cuando conviene hacer esta operación.

Roedor de la encina *(Scolytus intricatus)*. — El escólito de la encina, que es el parásito más temible de este árbol, tiene 3 milímetros de longitud; es negro con los élitros pardos y estriados. Aparece en el mes de mayo; busca los árboles muy viejos y roe la corteza en su parte superior, en la base de las ramas jóvenes, de manera que éstas se desprenden fácilmente. La hembra busca las encinas jóvenes, cuya corteza es más tierna, a fin de efectuar la puesta; traza una galería horizontal, en donde deposita los huevos, y las tiernas larvas proceden como las del escólito del olmo; pasan el invierno en la corteza y se transforman en la primavera; pero estas larvas son mucho menos perniciosas que los insectos perfectos, los cuales hacen grandes daños, sobre todo a las encinas débiles.

Citaremos, además, el escólito del abedul *(Scolytus Ratzeburgi)* (fig. 249, 4), que labra galerías en la corteza de los viejos abedules.

Coleópteros nocivos al follaje

Galeruca del olmo *(Galerucella luteola)* (fig. 251). — Este coleóptero, de la familia de los crisomélidos, tiene de 6 a 8 milímetros de longitud por 2 ó 3 milímetros de ancho; tiene el cuerpo de un color amarillo claro con tres manchas sobre el coselete y una ancha faja negra sobre el borde externo de cada élitro. Aparece a principios de mayo y comienza a roer los brotes tiernos del olmo; a últimos de este mes, la hembra deposita sobre la cara inferior de las hojas del olmo unos huevos de color amarillo pálido, alargados, puntiagudos por un extremo y reunidos en pequeñas placas de una veintena. Unos ocho días después, a principios de junio, tiene lugar la eclosión; las pequeñas larvas tienen 1 milímetro de longitud; son muy voraces y se ponen inmediatamente a roer las hojas, que presentan manchas rojizas, adquieren aspecto de puntilla y acaban por caer. Pudiendo

continuar la puesta durante todo el mes de junio, resulta de ello que los olmos son devorados por las larvas durante dos meses consecutivos, y quedan desde el mes de agosto completamente despojados de su magnífico follaje, y estos árboles presentan en pleno verano su aspecto de invierno. Al cabo de veinte días y después de varias mudas, las larvas alcanzan todo su crecimiento; tienen entonces una talla de 10 milímetros, y son amarillentas con tubérculos negros; se dejan al suelo o descienden por el tronco a fin de ir a transformarse en el pie, dentro de la tierra o entre las cortezas; las ninfas son de un amarillo anaranjado. Ocho días después, por lo general, durante el mes de agosto, salen insectos perfectos y continúan sus destrozos, royendo las hojas que las larvas han dejado.

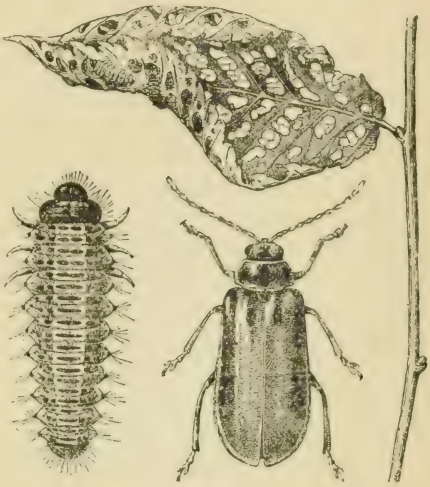


Fig. 251. — Galeruca del olmo. Larva, adulto. Hoja roída.

En otoño, estos adultos, que no se han aparejado, van a recogerse para pasar el invierno en los cuartos desocupados de las casas, en los graneros o debajo de las hojas muertas. Estos son los que se ven aparecer en primavera.

La larga duración del período de puestas de las hembras hace que aparezcan adultos de segunda generación antes que haya terminado la puesta de la primera; resulta de ello que parte de los adultos de la segunda generación se reproducen antes del invierno y dan origen a una tercera generación, que inverna.

Como medios preventivos de destrucción, es preciso aprovechar el momento en que las larvas descienden al suelo a fin de efectuar su ninfosis al pie de los árboles, para destruirlos de una vez aplastándolos o escaldándolos con agua hirviendo; es útil preparar de antemano debajo de los olmos un lecho de musgo o de heno en donde las larvas irán a transformarse y que luego podremos quemar, o bien disponer alrededor del tronco, a cierta distancia del suelo, una faja de algodón que detendrá las larvas en el momento de su descenso. Es preciso también aniquilar todos los insectos adultos que frecuentemente invernan en gran cantidad dentro de las casas.—Como medios de destrucción directa, se han aconsejado las pulverizaciones líquidas contra las larvas; pero es difícil tratar así los árboles de grandes dimensiones; este procedimiento necesita un material apropiado y un personal especial, pero podemos servirnos de bombas de incendio, como se han hecho en Ginebra. Se ha recurrido a las pulverizaciones arsenicales (verdes de Schweinfurt) desde el principio de los daños (véase *Destrucción de los insectos nocivos)*. El riego del suelo con una disolución de sulfocarbonato de potasa (30 gramos por litro), a razón de 10 a 20 litros por árbol, permite destruir las ninfas y los insectos ocultos al pie de los árboles; se ha de efectuar tres veces: en agosto, en noviembre y en febrero. En los criaderos, se ha de aconsejar el recoger los insectos adultos sacudiendo a primera hora los olmos. Interesa tanto más combatir este peligroso insecto en cuanto que él aleja a los pájaros insectívoros por el hedor de un líquido amarillo que segrega.—Los huevos de la galeruca son a su vez atacados por un parásito, un himenóptero cálcido, el *Tetrastichus xanthomelenæ;* y por un hongo, el *Sporotrichum entomophilum*, que destruye las ninfas.

Fig. 252.—1, galeruca del aliso; 2, larva, ambas aumentadas.

Galeruca del aliso *(Galeruca* o *Agelastica alni)*. —Este

insecto tiene 6 ó 7 milímetros de longitud; es completamente de un color azul violado muy vivo; su larva es negra (fig. 252). Es muy común en los alisos y en los avellanos de los valles; aparece en mayo y procede como la galeruca del olmo; las hojas son roídas por las larvas, que únicamente dejan los nervios, y por los adultos que las perforan completamente. Se pueden recoger sobre una tela gran número de adultos sacudiendo los árboles por la mañana.

Crisomela del álamo *(Crysomela* o *Lina populi)*, esta crisomela tiene cerca de 1 centímetro de longitud; es de forma ovalada y abultada como las cochinillas; sus élitros son rojos con una mancha negra en su extremo posterior; el coselete y la cabeza son de un verde azulado. Aparece en primavera y roe los brotes del álamo, del pobo y de diferentes clases de mimbres; la hembra deposita a últimos de mayo unos diez huevos rojizos, formando grupos sobre la cara superior de las hojas; se abren cinco o seis semanas después; las larvas son blancas con la cabeza negra; roen las hojas y se transforman en el mismo sitio en ninfas que dan nacimiento a últimos de julio a los insectos perfectos; éstos pasan el invierno en estado de letargia. Hay de dos a tres generaciones al año. Se pueden recoger las larvas e insectos sacudiendo los árboles.

Crisomela del pobo *(Crysomela* o *Lina tremulæ)*, esta crisomela o Lina del pobo (fig. 253) tiene 8 milímetros de longitud; igual coloración que la precedente, menos las manchas negras en el extremo de los élitros. Sus costumbres son por otra parte idénticas a las de la crisomélida del álamo. Devasta sobre todo los tallados jóvenes de pobos, de álamos y de sauces (fig. 254). — Destruir los adultos antes de la puesta, sacudiendo los arbustos sobre un gran saco de tela adaptado a un aro provisto de un mango; se golpean las hojas con una varita. Contra las larvas, se emplean pulverizaciones en líquido insecticida indicado inmediatamente contra la crisomela azul del mimbre.

Fig. 253.
Crisomela del pobo

La crisomela azul del mimbre *(Phyllodecta vulgastis-*

sima) devastó en 1904 y 1095, las mimbreras del Loira Inferior. Se ha mostrado igualmente nociva en las cercanías de París, lo mismo que la crisomela verde del mimbre *(Ph. vitellinæ)*.

Los adultos pasan el invierno aletargados en distintos

Fig. 254. — Hojas roídas del pobo, larvas jóvenes y ninfa suspendida (cara dorsal, ampliada).

refugios, hacen la puesta en primavera. Desde abril hasta julio, los adultos, y después las larvas, roen los tiernos brotes del mimbre, atacan las hojas a medida que aparecen, las convierten en puntillas y así acarrean la muerte de las plantas, o por lo menos la pérdida de las dos terceras partes de la cosecha. Se destruyen mediante un tratamiento combinado de polvo de cal viva y de nicotina. Sobre los mimbres atacados, se esparce por la mañana y por la tarde, a mano o

por medio de una azufradora, cal viva finamente pulverizada, e inmediatamente después, se proyecta por medio de un pulverizador la mezcla siguiente: zumo de tabaco titulado, 2 ó 3 litros; carbonato de sosa (cristales), 200 gramos; jabón negro, 1 kilogramo; alcohol desnaturalizado, 1 litro; agua, 100 litros. Disolver el jabón negro en algunos litros de agua y el carbonato de sosa en 1 litro de agua; mézclase y añádase el alcohol y el agua restante.

LEPIDÓPTEROS

Lepidópteros nocivos a la madera

Cosus roe-madera *(Cossus ligniperda)*, el cosus es una gran mariposa de la familia de los bombícidos; su cuerpo, robusto es de un color gris pardo, tiene 3'5 centímetros de

Fig. 255. — Cosus roe-madera.

longitud y de 7 a 9 centímetros de ala a ala. Las alas superiores son de un color ceniciento con numerosas rayas negras transversales que le dan un aspecto particular; las alas inferiores son pardas, orladas de gris (fig. 255). Esta mariposa

aparece en verano, durante los meses de junio, julio y agosto; es nocturna y no empieza su vuelo pesado hasta el crepúsculo; la hembra deposita sus huevos, en número de un millar, en las rugosidades de la corteza del tronco; desde principios del mes de agosto, se ven sus orugas de 1'5 centímetros de longitud, ocupadas en roer la corteza y en penetrar dentro de la madera. La vida de estas orugas dura tres años; transcurren casi por completo en el interior de los sauces; de los álamos, de los olmos, de las encinas y de otros diversos árboles, tales como el peral, el manzano y el melocotonero; en ellos labran galerías muy anchas y generalmente dirigidas de abajo arriba; de estas galerías verticales parten otras

Fig. 256. — Oruga del cosus roe-madera.

transversales de comunicación con el exterior; los orificios de éstas están rodeadas de un rodete cicatricial y dejan salir al exterior serrín mezclado con excrementos de color rojizo. Llegadas a su talla definitiva, estas orugas perforadoras tienen de 6 a 10 centímetros de longitud, 1'5 centímetros de grueso y son de un blanco rojizo con toda la región dorsal con un color de heces de vino (fig. 256); posee la propiedad de vomitar una baba de olor fétido que sirve sin duda para reblandecer las fibras de la madera. A consecuencia de las galerías que van labrando sin cesar y que llegan hasta el corazón de la madera, los árboles minados se detienen en su desarrollo y pierden toda resistencia; se nota a veces que la corteza del tronco sufre hinchazones, abolladuras, se raja y acaba por desprenderse.

A la primavera del tercer año de su vida, estos *gusanos rojos* han terminado su crecimiento; se transforman en cri-

sálidas en la entrada de sus galerías dentro de un capullo formado de serrín y de una seda brillante muy sólida; las crisálidas son parduscas y tienen 4 centímetros de longitud.

El mejor medio de tratar los árboles invadidos consiste en despejar los pequeños orificios de las galerías por medio de una cuchilla y sondar estas galerías por medio de un alambre flexible terminado en gancho; los álamos y los sauces, cuya madera es blanda, suelen ser atacados; las galerías son profundas y sinuosas, y a veces hay que hacer varias tentativas para coger las orugas. Para completar este tratamiento, es útil recurrir a la acción de substancias volátiles asfixiantes, como bencina; se dilata cada agujero de galería, y se tapona sin apretar demasiado con algodón o estopa impregnados de medicina; luego se tapa el agujero con mástique de injertar o un emplasto de cemento algo fuerte. Es indispensable tener limpio el pie de los árboles de las hierbas que podrían privar las masas de serrín y de excrementos salidos de las galerías y que manifiestan de una manera muy aparente el trabajo de las orugas; mientras se advierta la presencia de estos residuos reveladores, hay que seguir buscando los orificios que han servido para evacuarlos y repetir la operación indicada. Al cabo de dos o tres años de estos cuidados, los árboles quedarán completamente limpios. — A fin de prevenir los destrozos de los cosus, que tienen lugar hasta en los árboles sanos de los parques y de los paseos, se tendrá cuidado de recubrir las secciones de poda de los árboles con coaltar, pues las mariposas tienen el hábito de efectuar la puesta preferentemente sobre las llagas vivas de los árboles. La busca de los adultos casi no es práctica; a causa de su color, permite confundirlas fácilmente con la corteza de los árboles.

Zeuzera del castaño o coqueta *(Zeuzera æsculi)*. — La zeuzera, llamada vulgarmente coqueta, es una mariposa de la familia de los bombícidos, pero de aspecto más esbelto y más elegante que la anterior (fig. 257); es completamente blanca; únicamente las alas son moteadas con pequeñas manchas de un color azul negruzco; la hembra tiene doble

tamaño que el macho y posee un taladro. La zeuzera tiene costumbres análogas a las del cosus; aparece en agosto, y deposita sus huevos sobre los árboles más diversos, pero sobre todo jóvenes; castaños, olmos, abedules, tilos, encinas, manzanos, perales, viñas, lilas, etcétera; tienen su tronco y sus ramas perforadas por las orugas, que nacen durante el mes de septiembre, pasan el invierno aletargadas y a la primavera siguiente prosiguen la perforación de sus galerías; no alcanzan todo su crecimiento hasta los tres años: tienen entonces 5'5 centímetros de longitud y 8 milímetros de grosor; su color es amarillento, y, en cada anillo, grandes puntos negruzcos provistos de pelos; la cabeza y las mandíbulas son de un pardo negruzco (figura 258). En el mes de junio del tercer año de su vida, se transforman en crisálidas cerca de la corteza.

Fig. 257. — Zeuzera del castaño.

Fig. 258. — Oruga de zeuzera.

Los árboles atacados se reconocen por los orificios de las galerías por donde se derrama la savia y por donde se escapa una especie de serrín rojizo que se acumula al pie del árbol. Es preciso, pues, buscar con cuidado estos signos exteriores, y, una vez reconocida la presencia de los montoncitos de detritus, buscar en la corteza el agujero por donde se escapa esta carcoma; ensancharlo y extraer la oruga de su galería por medio de un alambre terminado en gancho o de un anzuelo; el señor P. Lesne ha empleado con éxito cápsulas de sulfuro de carbono de forma larga y afilada, provistas de una envoltura gelatinosa, adecuadas para

ser introducidas con facilidad en las galerías del tronco y en las ramas principales. Se pueden incindir enteramente las ramas atacadas para poner al descubierto las galerías, pero suele ser más conveniente cortarlas por debajo del punto atacado y quemarlas.

Sesia apiforme *(Trochilium apiforme)*. — Esta mariposa está caracterizada por sus alas pardas, transparentes, desprovistas de escamas coloreadas, y su cuerpo amarillo con manchas negras, que le dan el aspecto de una gran avispa; su longitud es de 2'5 centímetros y su anchura con las alas desplegadas de 4 centímetros (fig. 259). Se muestra en junio y julio; la hembra deposita pequeñísimos huevos de forma redondeada en la base del tronco, en las rajas de las cortezas de los árboles, de madera blanca (álamos, abedules y sauces). Las orugas penetran casi inmediatamente después de su nacimiento en el interior de la madera; sus galerías pueden atravesar los árboles de parte a parte y llegar hasta las raíces. Al cabo de dos años, las orugas han terminado su crecimiento: tienen 4 centímetros de longitud; su color es blanquecino con pequeños puntos y la cabeza negros (fig. 260); se encierran, ya en el árbol, ya en tierra, dentro de un capullo formado de seda y de serrín para transformarse en crisálidas parduscas.

Fig. 259. — Sesia apiforme.

Fig. 260. — Oruga de la sesia apiforme.

Los árboles atacados por estas orugas presentan los

mismos caracteres que los invadidos por el cosus y la zeuzera, y se les trata del mismo modo.

Lepidópteros nocivos al follaje

Bombix dispar o esponjosa *(Liparis* o *Ocneria dispar)* (véase fig. 159).—El liparis dispar no es tan sólo perjudicial para los árboles frutales, sino también lo es para los forestales. Hace la puesta sobre la madera y en la bifurcación de las ramas. La oruga, negruzca, con seis pares de tubérculos azules y cinco pares rojos guarnecidos de largos pelos, causa terribles destrozos en los árboles de los paseos y de las ciudades, lo mismo que en los alcornoques. Es preciso quitar y destruir los nidos de orugas suspendidos en el extremo de las ramas y destruir igualmente las placas de huevos, muy visibles sobre la corteza de los árboles.

Liparis crisorrea.—Este lepidóptero, ya estudiado, ataca también los árboles forestales. En 1909, conjuntamente con la esponjosa, devastó los bosques (fig. 261) de una región importante, extendiéndose sobre los departamentos de Ille-et-Vilaine, Loira Inferior y Maine y Loira. Introducido hacia el año 1890 en los Estados Unidos, con plantíos de rosal, causa actualmente en los huertos y bosques del Massachusetts, estragos todavía más considerables que los cometidos en Europa. A pesar de los sacrificios hechos por el Estado de Massachusetts, la invasión de las dos mariposas subsiste todavía; desde 1906, se procura dominar la plaga introduciendo en el país los parásitos europeos y japoneses de estos bombix, y la acción bienhechora de algunos de ellos se hace sentir en muchos bosques.

Bombix fraile o monja *(Liparis* o *Bombyx monacha)* (figuras 250, 251, 252 y 253).—Este bombix tiene mucha semejanza con el *Liparis dispar;* es de un blanco sucio con el abdomen rojo; las alas superiores están atravesadas por cuatro líneas negras en zigzag y llevan varios puntos negros; las alas inferiores son de un gris ceniciento; su longitud es de 1'5 centímetros y la extensión de sus alas desplegadas de 4 a 5'5 centímetros; la hembra tiene una talla

Fig. 261. — Bosque de robles destrozado por las orugas de la *Liparis dispar*.

mayor y un tinte más claro que el macho (figs. 262 y 263). Esta mariposa vuela a últimos de julio y durante la noche; la hembra deposita sus huevos, principalmente sobre los

Fig. 262. — Monja *(Liparis monacha)*; macho.

Fig. 263. — Monja *(Liparis monacha)*; hembra.

pinos, en montoncitos de veinte a cincuenta, o bien en una sola masa de cincuenta a ciento cincuenta; estas placas no están nunca recubiertas de pelo; tienen un color pardo rojizo y siempre están ocultas dentro las grietas de la corteza, a proximidad del suelo. Los huevos pasan el invierno, y su eclosión tiene lugar a la primavera siguiente, a últimos de abril o a principios de mayo; las jóvenes orugas quedan cinco o seis días juntas e inmóviles sobre la corteza del tronco, formando unas placas que los labradores alemanes llaman *espejos* (fig. 264). Luego se dispersan y se ponen a roer las agujas de los pinos, empezando por cortarlas por la mitad y devorando luego la porción que queda en el árbol; pasan de un pino a otro suspendiéndose de un filamento de seda que el viento balancea. Al cabo próximamente de dos meses y medio, en julio, alcanzan 4 centímetros de longitud; son agrisadas con una mancha aterciopelada azul y roja sobre cada uno de los primeros anillos; están provistas de luminosos mechones de pelo (fig. 265). Se transforman entonces sobre los árboles en crisálidas pardas con reflejos bronceados y pelos blancos.

Fig. 264. — Masa de jóvenes orugas recién nacidas o *espejo*.

Las orugas de la monja causan graves daños en los bos-

ques, sobre todo en los pinares; el pino silvestre, el pinabete, la encina, la haya, el abedul y hasta el manzano, son los árboles que más sufren de sus devastaciones. En Austria, en Alemania y en Bélgica, las pérdidas son con frecuencia enormes, y las invasiones de la monja presentan los peligros de calamidad pública, y por esto una reglamentación especial impone a los propietarios de bosques medidas de preservación. — La recogida de las puestas, desde septiembre hasta abril, es un medio excelente de atenuar los destrozos, pero no es fácil de practicar: se han de desprender con un cuchillo los trozos de corteza atacados, sobre todo al pie de los troncos, y no descuidar de buscar el insecto entre los líquenes y los musgos; se han de emplear para este trabajo grupos de obreros y pagarles según el peso de los huevos recogidos durante el día. Hacia el mes de abril, es preciso vigilar la eclosión de los huevos que hayan escapado de la recogida y aplastar antes de dispersarse las pequeñas orugas reunidas formando *espejos*. Pero estos procedimientos, lo mismo que el del embreado de los árboles para protegerlos de la invasión de las orugas, son muy caros y de una eficacia relativa. Felizmente, existen parásitos animales y vegetales que destruyen un gran número de monjas, determinando considerables epidemias.

Fig. 265. — Oruga de *Liparis monacha*.

Liparis del sauce *(Liparis salicis)*. — Este bombix es completamente de un blanco satinado con las patas y las antenas agrisadas; tiene de ala a ala de 4·5 a 5·5 centímetros. Vuela en julio; la hembra deposita sus huevos sobre el tronco de los sauces y de los álamos, reuniéndolos en placas cubiertas de barniz blanco y brillante muy visible. Estas puestas pasan el invierno; a últimos de abril, las orugas nacen y se dispersan inmediatamente para roer las hojas; en menos de dos meses adquieren una longitud de 4 centímetros; sólo en el dorso tienen una ancha faja amarilla interrumpida en diferentes puntos y acompañada de manchas redondas y amarillentas; llevan

numerosos pelos (fig. 266). Se crisalidan entre las cortezas o entre las hojas, dentro de un capullo sedoso. Es preciso aprovechar la temporada de invierno para extraer las puestas, cuyo barniz brillante permite descubrirlas de lejos.

Fig. 266. — Oruga del Liparis del sauce.

Bombix púdico o Daschira *(Daschyra pudibunda)*. — Este bombix tiene de 4 a 5 centímetros de ala a ala; es de un gris mate, con tres fajas obscuras sobre las alas superiores y una sobre las inferiores (fig. 267). Vuela a últimos de mayo; la hembra deposita sus huevos blancos y aplastados sobre el tronco de las hayas, de las encinas y otros árboles tupidos. Las orugas nacen en julio, y se ponen a roer las hojas inmediatamente; son de un color amarillo claro con placas aterciopeladas de un hermoso color negro sobre el dorso y numerosos pinceles de pelos amarillos y rojos (fig. 268); en octubre, se crisalidan en el suelo entre las hojas muertas. Pueden a veces multiplicarse hasta el punto de devastar bosques enteros; en 1848, asolaron en Alsacia 1,500 hectáreas de bosques. En tales circunstancias,

Fig. 267. — Daschira púdica.

el número de las orugas es tan considerable que la lucha resulta casi imposible, y hay que confiar sobre todo en los

Fig. 268. — Daschira púdica: capullo, crisálida y oruga.

parásitos y en la influencia atmosférica. Ordinariamente, se practica el desorugamiento.

Bombix procesionaria de la encina *(Cnethocampa processionnea)*. — Esta pequeña mariposa es de un tinte agrisado uniforme, con fajas obscuras, ligeramente sinuosas que atraviesan las alas superiores; su cuerpo está recubierto de pelos pardos. Tiene 1'5 centímetros de longitud y 3 centímetros de ala a ala (fig. 269). Se la ve volar en agosto y en septiembre, a la caída de la tarde; la hembra deposita sus huevos en paquetes de ciento cincuenta a doscientos sobre la corteza del tronco y de las gruesas ramas de la encina, cubriéndolas con largos pelos pardos que arranca de su abdomen. Protegidos por esta especie de borra, los huevos pasan el invierno y se abren en mayo. Las orugas pasan toda su existencia en sociedad, pueden alcanzar de 3 a 5 centímetros de longitud; son de un gris azulado, llevan sobre el dorso pe-

Fig. 269.— Bombix procesionaria de la encina.

Fig. 270. — Oruga del bombix procesionaria de la encina.

queños tubérculos rojizos de donde salen mechones de pelos (figura 270); poco tiempo después de su nacimiento hilan una extensa tela a lo largo del tronco y se agrupan en ella en número de algunos centenares; este nido no posee más que una abertura de entrada y de salida para toda la colonia, y contiene cierto número de tabiques. Las orugas quedan encerradas en este vasto saco durante todo el día, resguardadas del calor y del sol; al crepúsculo, van a buscar su alimento y salen en fila formando una procesión bien ordenada y regular, de la cual forman parte todos los miembros de la colonia y que va desplegándose desde el nido hasta las hojas del árbol: a la cabeza marcha una oruga que desempeña el papel de jefe; segrega a su paso un filamento sedoso que las demás orugas cogen entre sus patas sucediéndose una tras otra, en fila india; luego las orugas salen de dos en dos, de tres en tres, de cuatro en cuatro y cada tres o cuatro filas, el número de unidades de cada fila aumenta de uno o de dos individuos. Llegadas al follaje, las orugas lo devoran, y luego regresan en el mismo orden a su habitación. Pasan luego a un árbol próximo, extienden poco a poco sus devastaciones, y empujadas por el hambre, pueden invadir los campos y los jardines.

Las orugas procesionarias presentan, además, el grave inconveniente de tener unos pelos urticantes, los cuales se desprenden fácilmente y se acumulan en los nidos en gran cantidad; el viento arrastra estos pelos finos, secos y quebradizos, que se fijan en la piel del hombre y de los animales y determinan violentas inflamaciones acompañadas de un escozor insoportable. Es preciso, pues, evitar el tocar los nidos o las orugas sin tomar precauciones.

Llegadas a su talla definitiva, hacia el mes de junio, las orugas labran en el interior del nido capullos colocados unos al lado de otros y reunidos entre sí, y transformándose en crisálidas de un rojo pardusco.

Medios de destrucción. — En julio, se pueden atacar los nidos, preferentemente con tiempo lluvioso, ya chamuscándolos con antorchas, ya arrancándolos con una podadera; pero es preciso proceder a este desorugamiento con guantes

y una careta, o después de haberse embadurnado las manos y la cara con aceite. Los líquidos insecticidas en pulverizaciones han dado buenos resultados; basta con inundar los nidos con fuertes chorros de un líquido compuesto de 10 partes de alquitrán de hulla por 100 de agua. — Es de aconsejar la destrucción de las puestas; es bastante fácil apercibir durante el invierno las placas de huevos cubiertas de pelos parduscos depositadas sobre el tronco de las encinas; además, casi siempre los huevos están depositados en las encinas del borde y no del interior de los bosques, y esto hace más fácil su encuentro; también se ha notado que siempre están expuestas al noreste o al este.

Bombix procesionaria del pino (*Cuethocampa pityocampa*).—Este bombix es una procesionaria de aspecto casi idéntico a la de la encina: es una mariposa de un gris mate, con rayas muy sinuosas, claramente diseñadas sobre las alas. Causa grandes destrozos en el Mediodía de Francia, sobre todo en el sudeste, en las plantaciones de pinos marítimos, de pinos silvestres y de pinos de Alepo. Aparece en julio; la hembra deposita sus huevos sobre las agujas de los pinos: los dispone en forma de anillo y los recubre con una especie de escamas, lo que da al conjunto una semejanza con el amento del avellano. Las orugas roen las hojas y construyen, alrededor de la parte terminal de las ramas, grandes nidos de seda blanca, de forma cónica, en donde se recogen durante el día; salen de allí después de la puesta de sol, del mismo modo que las orugas procesionarias de la encina; como éstas, tienen pelos urticantes, pero se diferencian de ellas porque pasan el invierno en sus nidos y no alcanzan su completo desarrollo hasta la primavera siguiente, en cuya época abandonan sus refugios, bajan de los árboles y se hunden en el suelo para tejer un capullo y transformarse en crisálidas. Hay que cortar los nidos en invierno e incinerarlos, o quemarlos en la misma rama mediante una antorcha sujeta al extremo de una pértiga, o bien inyectar petróleo en cada nido (medio litro para cada cien nidos).

Bombix o lasiocampa del pino (*Gastropacha* o *Lasiocampa pini*). — Esta mariposa tiene cerca de 3 centímetros

de longitud y 5 ó 6 centímetros de ala a ala; es de un color castaño o pardo rojizo; las alas superiores se caracterizan por una ancha faja central de color leonado y una mancha blanca en forma de media luna; las alas inferiores son pardas, el cuerpo es grueso, romo y velloso (figs. 271 y 272). Se muestra ordinariamente en julio, y vuela por la noche; la

Fig. 271. — Lasiocampa del pino, macho.

Fig. 272. — Lasiocampa del pino, hembra.

hembra deposita sobre la corteza del tronco del pino silvestre de ciento a doscientos huevos, en pequeños montones de unos cincuenta (fig. 273). A mediados de agosto, tiene lugar la eclosión, y las orugas se dispersan para devorar las hojas; en octubre y noviembre, al aproximarse el mal tiempo, descienden de los árboles y van a pasar aletargadas el invierno debajo del musgo, del liquen, las hojas muertas o las diversas

plantas que cubren el suelo. A la primavera, en marzo o abril, trepan de nuevo a los pinos para proseguir sus destrozos, atacan a la vez las hojas y los tiernos brotes, determinando así frecuentemente la muerte de los árboles. Llegado el mes de junio, alcanzan su talla definitiva; tienen de 7 a 8 centímetros de longitud; son de color agrisado o pardusco con dos manchas aterciopeladas de color pavonado sobre los dos primeros anillos y son muy peludas (figura 274). Labran entonces a lo largo de las ramas unos capullos alar-

Fig. 273.—Puesta del lasiocampa.

Fig. 274.—Oruga del lasiocampa.

gados, blanco amarillentos (fig. 275), en donde se transforman en crisálidas parduscas; veinte días después, en julio, echa a volar la mariposa.

Las orugas de este bombix se muestran a veces en masas innumerables, y despojan de sus hojas todos los árboles de un bosque. En 1892 empezaron a aparecer de una manera

anormal en algunos pinares de los departamentos del Marne y del Aube; se hicieron más numerosos en 1893 y cometieron considerables destrozos en los bosques de pinos silvestres y de otros resinosos; en 1894, la invasión se convirtió en un verdadero desastre: las plantaciones de pinos de la Champagne pouilleuse fueron devastados en varios millares de hectáreas, sobre todo en las cercanías de Châlons-sur-Marne y de La Fère-Champenoise. Felizmente, la devastación se detuvo en 1896, merced a los numerosos parásitos enemigos de las orugas, cuya intervención resultó más eficaz que la del hombre.

Fig. 275. — Capullo de lasiocampa.

Si los obreros forestales son casi impotentes para dominar las grandes invasiones, pueden, no obstante, tomar algunas medidas que les permitan prevenirlas. Los pinares en los cuales se reconozca la presencia de los peligrosos insectos han de visitarse cuidadosamente a últimos de octubre, en cuya época las orugas van a invernar a la superficie del suelo; se les encuentra fácilmente al pie de los árboles atacados; tienen entonces 3 centímetros de longitud. Hay que empezar esta visita antes de las primeras nevadas que harían imposible su hallazgo; teniendo las orugas pelos dotados de acción urticante, conviene que los obreros encargados de aplastarlas lleven las manos protegidas por guantes o por trapos. Durante el verano, se pueden recoger las orugas sobre telas sacudiendo los árboles a la madrugada. — En los sitios en que abundan las orugas, el único procedimiento eficaz para

combatirlas consiste en matarlas de hambre, privándolas de subir a los árboles al final del invierno; a este efecto, se mondan con la podadera todas las ramas bajas de los árboles hasta 1'70 metros; se alisa la corteza a una altura de 1'40 metros, dejando un anillo de 20 centímetros de altura, y sobre esta superficie se esparce una capa de un barniz viscoso de 2 milímetros de grueso; esta faja pegajosa constituye un obstáculo infranqueable para las orugas. Podemos servirnos del siguiente barniz, que sale a 1'50 francos el kilogramo:

Resina de pino	1,000	gramos
Colofonia.	1,750	—
Aceite de oliva o de nabo silvestre . ,	1,750	—
Trementina común, ...	120	—
Alquitrán de madera.	250	—
Glicerina. . . . . , ...	130	—
	5,000	—

El único inconveniente que se puede reprochar a este procedimiento es que resulta demasiado caro, por lo menos a 50 francos por hectárea. Pueden emplearse también los barnices que hemos indicado contra la falena hiemal (página 245).

Para proteger en verano los pinares indemnes contra la invasión de las orugas, no hay que titubear en practicar grandes zanjas, si la naturaleza del terreno lo permite; millares de orugas hambrientas caen en ellas y mueren.

Durante el mes de julio, hay que vigilar la aparición de las mariposas; no vuelan más que de noche, pero de día se las puede ver posadas sobre los troncos de los árboles a la altura de un hombre, y del lado opuesto al viento, siendo fácil cogerlas.

Los pinos que han sufrido mucho del ataque de las orugas han de ser cortados lo más pronto posible; los que todavía pueden restablecerse han de vigilarse muy de cerca, puesto que están expuestos más particularmente a los ataques de los gorgojos y de los bóstricos; si estuviesen atacados por las larvas de estos coleópteros xilófagos, habría que cortarlos inmediatamente, descortezarlos y quemar las cortezas.

Los enemigos naturales de las orugas de lasiocampa contribuyen poderosamente a su desaparición; entre ellos, citare-

Fig. 276. — Bombix de la encina, hembra.

mos por de pronto los pájaros, y luego los insectos himenópteros; en esta última categoría, los ichneumónidos prestan

Fig. 277. — Esfinge del pino.

los más notables servicios, sobre todo el *Microgaster nemorum*, la *Pimpla instigator* y el *Anomalon circumflexum*.

Bombix de la encina *(Bombyx quercus)*. — Este bombix tiene cerca de 2 centímetros de longitud y 5'5 centímetros

de ala a ala; es de un pardo amarillento, más obscuro que el macho; las alas superiores llevan una mancha redonda de color blanco y una ancha faja de un amarillo obscuro que continúa en las alas inferiores (fig. 276). La oruga es negruzca con algunas manchas blancas y está cubierto de pelos rojos; roe las hojas de la encina y de los diversos árboles frondosos de los bosques, pero nunca ha causado grandes estragos.

Esfinge del pino *(Sphinx pinastri)*. — Esta esfinge tiene cerca de 4 centímetros de longitud y 7 de ala a ala; es de un color obscuro: la cabeza es gris; el cuerpo es anillado de negro y de violeta; las alas superiores son agrisadas con algunas rayas longitudinales de color negro; las alas inferiores son pardas (figura 277). Aparece en junio y permanece durante el día sobre los árboles, en donde su color obscuro no permite distinguirla; la hembra deposita sus huevos de un color verde pálido sobre las hojas de los pinos. Las orugas nacen poco después; son de color amarillo y roen las hojas de las sumidades de los árboles (fig. 278); en otoño, en septiembre, descienden y penetran en el suelo para crisali-

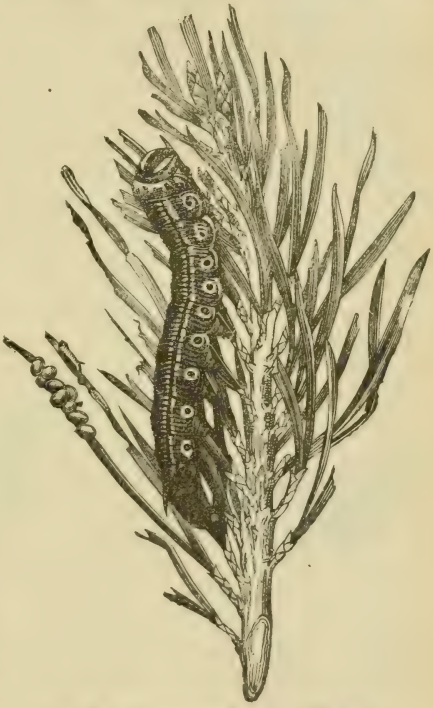


Fig. 278. — Oruga de la esfinge del pino.

darse: en este momento su color ha cambiado; son pardas con líneas violetas, tres líneas amarillas y numerosas rayitas negruzcas. Las crisálidas son pardas y puntuadas de blanco en los costados; pasan el invierno. — Esta esfinge nunca es numerosa y raramente ha dado que sentir.

Noctuella del fresno *(Catocala fraxini)*. — Esta noctuella tiene 5 centímetros de longitud y 8 centímetros de ala a ala; está caracterizada por sus alas inferiores negruzcas cruzadas por una faja de un azul de cobalto; las alas superiores son blanquecinas con tres pequeñas fajas negras y dos manchas amarillentas; el cuerpo es de un gris pardusco. En reposo, cuando las alas inferiores están plegadas, la mariposa se confunde, por su color, con los líquenes que recubren el tronco de los árboles, y estando siempre perfectamente aplicada sobre la corteza, no se la puede distinguir más que durante el vuelo. Vuela en agosto y septiembre, a la caída de la tarde, sobre todo en los grandes bosques; la hembra pone sus huevos sobre los fresnos, los álamos, los abedules y los olmos; las orugas son amarillas con puntos negros; roen el follaje; tejen un capullo entre las hojas y se transforman en crisálidas; nunca ha producido serios destrozos.

La noctuella de pino *(Trachea piniperda)*. — Esta noctuella tiene 1'5 centímetros de longitud y 3 centímetros de ala a ala; tiene la cabeza, el tórax y las alas superiores de un rojo ocráceo, con manchas y líneas de un blanco amarillento sobre estas últimas; el abdomen y las alas inferiores son de un pardo agrisado (figura 279). Esta pequeña mariposa aparece muy tempranamente; la hembra efectúa su puesta desde el mes de abril hasta principios de mayo: deposita sus huevos en grupos de seis a ocho sobre las agujas del pino silvestre; las orugas nacen inmediatamente, atacan los brotes cuando empiezan a formarse y causan así estragos considerables. A últimos de julio alcanzan algo más de 3 centímetros de longitud, y son verdes con nueve rayas longitudinales, siete de ellas son blan-

Fig. 279. — Noctuella del pino.

cas y dos anaranjadas (fig. 280); en este momento descienden de los árboles y van a transformarse en crisálidas entre el musgo para pasar el invierno. Las orugas no están cubiertas de pelo, lo cual permite a los pájaros destruirlas en gran número; también se pueden destruir las crisálidas del musgo por manadas de cerdos que se llevan al bosque, durante el mes de agosto; estos animales comen también las orugas que se hacen caer de los árboles mediante golpes repetidos; además, numerosos insectos parásitos atacan estas orugas y reducen sensiblemente su número.

Fig. 280. — Oruga de la noctuella del pino.

Falena del pino *(Fidonia piniaria)*. — Esta agrimensora tiene el cuerpo de un pardo obscuro, lo mismo que las alas; las alas superiores están cruzadas por franjas amarillas en la hembra; la anchura de ésta con las alas desplegadas es de 4'5 centímetros, en tanto que la del macho no pasa de 3'5 centímetros (figs. 281 y 282). La mariposa vuela en junio y julio, en la época de los fuertes calores; a principios de julio, la hembra deposita sus huevos sobre las agujas de las puntas más altas de los pinos y de los abetos; un mes después nacen las orugas y empiezan a roer las hojas, que generalmente cortan por el centro dejando caer la mitad; han alcanzado su talla definitiva en octubre, teniendo entonces 3 centímetros de longitud, y son de color verde con rayas longitudinales blancas y amarillas (fig. 282). En aquel momento descienden al suelo para transformarse en crisálidas entre el musgo. — Estas orugas, más tardías que las precedentes, son menos peligrosas; siendo análogas sus costumbres, se las puede destruir del mismo modo. Cuando los pinos jó-

Fig. 281. — Falena del pino, macho.

venes tienen destruídas todas sus hojas, es preciso cortarlos, arrancar los troncos y hacer una labor profunda para enterrar las crisálidas.

Fig. 282. — Falena del pino. hembra y oruga.

HILANDERAS DE LOS ÁRBOLES RESINOSOS. — Varias hilanderas o piralas atacan los brotes de los árboles resinosos. Vamos a pasar revista de las más perjudiciales.

La hilandera de los brotes del pino *(Retinia* o *Tortryx bouliana)* es una pequeña mariposa de 9 milímetros de longitud por 2 centímetros de ala a ala, de una coloración general rojo ocrácea con rayas blancas en zigzag sobre las alas superiores; las alas inferiores son agrisadas (figura 283). Aparece a partir de últimos de junio, y deposita sus huevos sobre las yemas de los pinos jóvenes; las pequeñas orugas que salen hacen a lo largo de la yema un pequeño surco, en donde se cobijan cubriéndose de resina; van perforando continuamente sus galerías y envuelven los brotes atacados con una fina telaraña sedosa. Los estragos, son ya visibles a principios de invierno, y se acentúan más aún en la primavera; las ramas atacadas siguen creciendo normalmente en dirección opuesta al punto perforado por la oruga, de manera que se incurvan en este mismo punto; luego se endereza verticalmente el extremo

Fig. 283. — Pirala de los brotes del pino.

que ha quedado sano; de aquí el nombre de deformación en bayoneta a causa del aspecto que ofrecen estas ramas (figura 284). A veces el brote roído perece y se suele ver entonces un brote lateral desempeñando el papel del brote central muerto. En el mes de junio, las larvas se han desarrollado enteramente; tienen de 7 a 8 milímetros de longitud y son de color pardusco; en esta época se transforman en crisálidas dentro de sus galerías. Desde el momento en que se notan sus destrozos, es preciso cortar las ramas atacadas y quemarlas.

Fig. 284. — Rama de pino deformada por la pirala.

La hilandera de las yemas del pino *(Retinia turionana)* es muy parecida a la anterior, tiene iguales dimensiones y la misma coloración general, pero las alas superiores son azules y amarillas. Aparece en mayo y junio y deposita sus huevos sobre las yemas del pino silvestre; las tiernas orugas roen el interior de las yemas, provocando la formación de una especie de agalla resinosa, en cuyo interior a últimos de octubre se transforman en crisálidas para pasar el invierno. El brote central y terminal es por de pronto destruído y el árbol se desarrolla en anchura en lugar de crecer en altura; las agujas laterales son luego atacadas, lo cual da al pino una forma de paraguas.

La hilandera del abeto y del pino *(Retinia resinella)* (fig. 285) o *Pirala de la resina* es de un aspecto análogo a las otras dos hilanderas, pero tiene las alas superiores azules y castaño obscuro; deposita sus huevos sobre el extremo de los brotes tiernos del pino y del abeto. Las orugas determinan la formación de pequeñas agallas resinosas al lado de cada yema, generalmente encima de un verticilo; el insecto pasa en ellas el invierno; a la primavera, vuelven a roer, y las dimensiones de las agallas aumentan hasta alcanzar a últimos de verano el tamaño de una nuez. Las orugas pasan un segundo invierno dentro de las agallas

y no se transforman hasta la primavera siguiente, después de dos años de existencia. Frecuentemente, se debilita la yema terminal, lo mismo sobre la rama principal que sobre las laterales de los pinos jóvenes.

La hilandera del pino de los Alpes *(Retinia hercyniana)* se distingue de las otras hilanderas por sus alas blanquecinas con manchas de un castaño claro; vuela en mayo y deposita sus huevos sobre los brotes más altos de pinabetes jóvenes (planteles); las orugas, que son de un pardo verdoso, roen la base de las agujas envolviéndolas con una telaraña blanquecina, que después se vuelve pardusca. Al acercarse el invierno, las orugas van a crisalidarse al pie de los árboles, debajo del musgo. — Es preciso, cuanto esto es factible, quitar y destruir los nidos construídos por las orugas.

Fig. 285. — Pirala de las agallas del pino, tamaño natural y muy aumentada; agalla con crisálida; la *Glypta resinana*, su parásito.

La hilandera de las piñas *(Retiniana strobilana)* tiene únicamente 5 milímetros de longitud y 11 milímetros de ala a ala; es de un color pardo agrisado con las alas superiores de un gris azulado y manchas amarillas y negras. Vuela en mayo y deposita sus huevos sobre las piñas de los abetos y de los pinos de los Alpes; las orugas roen el interior de las piñas, allí pasan el invierno y se tranforman en junio del verano siguiente.

La hilandera escamosa *(Retinia dorsana)* deposita sus huevos en las punta de los verticilos del pino de los Alpes; sus orugas provocan derrámenes de resina que debilitan los árboles.

Hilandera verde de la encina *(Tortrix viridana)* (figura 286). — Esta hilandera tiene 1 centímetro de longitud y 2 centímetros de ala a ala; el cuerpo es verdoso; las alas superiores de un verde suave y las alas inferiores son grises con una franja blanca. Estas pequeñas mariposas vuelan en grandísimo número durante los meses de junio y julio; las hembras depositan sus huevos sobre las yemas de la encina. Las orugas no nacen hasta el año siguiente, a mitad de primavera; son abundantísimas y roen las hojas de la encina; cada oruga se construye un refugio arrollando varias hojas, formando un *barquillo;* en donde queda oculta hasta últimos de mayo en que ha terminado su crecimiento; tiene entonces 2 centímetros de longitud y es de color verde con pequeños tubérculos negros, cada uno de los cuales lleva un pelito; se crisalida, y la mariposa aparece muy pronto. — No hay medio práctico para su destrucción; hay que quitar y quemar los barquillos formados por las hojas. Afortunadamente, estos insectos tienen numerosos himenópteros parásitos.

Fig. 286. — Hilandera verde, mariposa y oruga.

HEMÍPTEROS

Lecanio del olmo *(Kermes ulmi)*.— Este lecanio o kermes presenta un aspecto semejante al lecanio del melocotonero. Ataca sobre todo los alcornoques *(Ulmus suberosa)* y acarrea la muerte de los árboles jóvenes chupando la savia del líber; sus picaduras determinan un derrame de savia, y los árboles atacados toman un color negruzco. En el norte de Francia, estos kermes causan graves devastaciones; de la Blanchère aconseja aplicar coaltar en las grietas y rugosidades de la

corteza, sobre el tronco y las ramas y hasta bastante altura de los olmos jóvenes, y si este tratamiento no da resultado, se recurrirá a un descortezamiento superficial.

Fig. 287.—Sirex gigante, macho.

HIMENÓPTEROS

Sirex.—Los sirex son grandes himenópteros de la familia de los urocéridos, cuyas larvas roen la madera, rebajando gran parte de su valor, y pueden hasta acarrear la muerte de los árboles.

El sirex gigante *(Sirex gigas)* tiene de 3 a 4 centímetros de longitud: su cuerpo es negro con el primero y los últimos anillos del abdomen amarillos; las alas son transparetes; las antenas son en forma de lira, y la hembra posee un largo taladro que permite hundir muy profundamente los huevos en los árboles (figuras 287 y 288). El sirex gigante aparece en julio; la hembra hace la puesta sobre el tronco del pino de los alpes, de los abetos y aun de las hayas; las larvas que nacen son muy

Fig. 288.—Sirex gigante, hembra.

perniciosas para los árboles, puesto que por medio de sus poderosas mandíbulas labran extensas y anchas galerías en el interior de la madera. Estas larvas roen la madera durante dos años, al cabo de cuyo tiempo pasan de 3 centímetros de longitud, se transforman en insectos perfectos, y perforan la corteza para salir y volar.

El sirex común o novillo *(Sirex juvencus)* tiene 2'5 a 3 centímetros de longitud y el cuerpo enteramente de color azul pavonado en la hembra; el macho tiene solamente 18 milímetros de longitud y lleva un ancho cinturón rojo sobre el abdomen. Este urócero vuela en junio y julio; la hembra deposita, por medio de su taladro, los huevos en la madera del pino, del abeto y del pino de los Alpes. Las larvas tienen un género de vida análogo, en cuanto a sus estragos y a su duración, al de las larvas del sirex gigante: tienen también unas mandíbulas extremadamente potentes, que hasta les permite atacar el plomo; se cita el caso de unas cajas que contenían balas que, durante la guerra de Crimea, fueron perforadas por estas larvas.

El sirex espectro *(Sirex spectrum)*, de igual talla que el precedente, es de color negro; ataca solamente al pino de los Alpes. Sus costumbres son iguales a los de los demás sirex.

Cuando las larvas de sirex son muy numerosas en el tronco de un árbol, es preciso cortarlo y quemarlo: en el caso en que los ataques presenten menos gravedad, conviene, no obstante, apresurar la explotación de los árboles atacados. Numerosos himenópteros parásitos atacan las larvas de sirex.

Tenredas o moscas de sierra.—Estos himenópteros tienen larvas que se parecen mucho a las orugas de las mariposas, que atacan también el follaje de los árboles forestales.

El lófiro del pino *(Lophyrus pini)* es una tenreda muy perjudicial al pino. Ha cometido estragos considerables en los pinares de la Champaña, y luego en la Côte-d'Or (1905) y en el Cantal (1906). La hembra es bastante diferente del macho; tiene 1 centímetro de longitud, su cabeza es negra, el coselete amarillo con manchas negras y el abdomen ama-

rillento (fig. 289); el macho tiene 6 milímetros de longitud y es enteramente negro. Los lófiros aparecen en abril y mayo; las hembras depositan de 80 a 120 huevos entre las agujas de los pinos; las larvas nacen poco después y devoran el follaje; se desarrollan muy de prisa, se vuelven de un color verde amarillento y alcanzan 1'5 centímetros de longitud; sus larvas cubren los pinos en filas tan compactas que los troncos parecen amarillos; se les ha visto también cubrir completamente las agujas del vértice y suspenderse allí formando montones tan grandes como una cabeza humana; a principios de julio, construyen al lado de las hojas pequeños capullos de seda pardusca, en forma de barrilito, y se transforman en su interior (fig. 290). Una segunda generación de insectos aparece a veces durante el mes de julio, y luego una tercera en septiembre u octubre. En otoño, las hojas suelen quedar completamente devoradas, y la última generación de las larvas va a construir sus capullos debajo del musgo, al pie de los árboles. — Es preciso desoru-

Fig. 289. — Lófiro del pino. hembra, aumentada.

Fig. 290. — Lófiro del pino, macho, de tamaño natural; rama de pino provista de larvas: capullo tejido por la larva.

gar dos veces, en junio y en septiembre: se sacuden los árboles y se recogen las larvas sobre lienzos extendidos; durante el invierno, hay que buscar los capullos ocultos debajo del musgo para quemarlos.

La mosca de sierra de los prados *(Lyda stellata* o *pratensis)* tiene de 13 a 14 milímetros de longitud; su cuerpo es amarillo y negro. Vuela en mayo y junio y hace la puesta sobre las agujas del pino. Las larvas roen el follaje y labran telarañas en forma de bolsas; a últimos de junio alcanzan 2 centímetros de longitud y son pardas con la cabeza amarillenta; descienden entonces al suelo, se hunden en él y pasan el invierno encerradas dentro de unas celdas; en la primavera se transforman. — Es preciso destruir todos los nidos que recubren los pinos, y durante el otoño utilizar los cerdos para la destrucción de las larvas situadas en la capa superficial del suelo.

Fig. 291. — *Lyda campestris,* de tamaño natural.

La mosca de sierra de los campos *(Lyda campestris)* tiene cerca de 2 centímetros de longitud; es negra con manchas amarillentas; las antenas y las alas son amarillas (fig. 291). Aparece en junio y causa en el pino los mismos estragos que la lida de los prados: las larvas son verdes (fig. 292).

Fig. 292.—Larva de la *Lyda campestris*

La lida de cabeza roja *(Lyda erythrocephala)* tiene de 11 a 13 milímetros; el cuerpo es azul obscuro, excepto la cabeza, que es roja; las alas son negruzcas. Vuela en abril y deposita sus huevos sobre las hojas viejas del pino; las larvas son de un verde obscuro y ocasionan perjuicios idénticos a los de las especies precedentes.

La mosca de sierra septentrional *(Nematus septentrionalis)* tiene 1 centímetro de longitud; es de color negro, excepto tres anillos del abdomen que son leonados. Aparece en mayo; la hembra hace la puesta sobre las hojas del abedul, y las larvas, nacidas poco después, devoran el follaje

del árbol; son al principio verdes, y pasan a negras cuando han terminado su crecimiento; entonces descienden, penetran en el suelo y se transforman dentro de una cáscara de tierra. La segunda generación de insectos perfectos sale a mediados de agosto, y sus larvas continúan los destrozos; pasan el invierno en el suelo.

Galícolas. — Son himenópteros del género de los cinips

Fig. 293. — Agallas de la encina.

1. agalla en forma de cereza y agalla en forma de alcachofa; 2, corte de una agalla en forma de cereza; 3, corte de una agalla en alcachofa; 4, agalla extraída de su celda mostrando la larva de tamaño natural y ampliada.

que producen la mayor parte de las *agallas* o *cecidias* que se observan sobre las plantas. Sobre las hojas de la encina, determinan la formación de pequeñas agallas de forma esfé-

rica, de color pardo, del tamaño de una cereza gruesa, llamadas *nueces de agalla* (fig. 293): la hembra pincha las hojas por medio de su taladro y deposita un huevo en la cavidad practicada; el tejido de la hoja sufre una suerte de inflamación prolífera, se hincha y produce una pequeña bola en cuyo centro está alojado el huevo; cuando éste se abre, la pequeña larva se alimenta royendo el interior de la agalla, que al propio tiempo le sirve de abrigo hasta su completa evolución. Estas agallas generalmente no tienen inconvenientes graves para los árboles. Las encinas llevan también agallas en forma de alcachofa, una suerte de piña de hojas escamosas.

Entre los cinípidos que ocasionan las agallas de la encina, citaremos el *Cynips lignicola*, el *Cynips argentea* y el *Andricus fecundatrix*. Estos cinips presentan generaciones de tipos muy diferentes: así el *Andricus fecundatrix* tiene dos generaciones alternantes, la primera de las cuales es áptera y se reproduce por partenogenesia, y la segunda es sexuada, lo que ha hecho suponer que se trataba de dos géneros de insectos y se diese el nombre de *Biorhiza aptera* a la forma áptera partenogenésica del *Andricus fecundatrix;* ambas generaciones viven sobre la encina: los insectos de la primera pinchan las yemas y forman las agallas; las hembras de la segunda producen también agallas, pero de otra forma y sobre las raíces.

DÍPTEROS

La cecidomia de la haya *(Cecidomya fagi)* deposita sus huevos sobre las hojas de las hayas y determina unas agallas alargadas, ovaladas, terminadas en punta y que llegan a tener 4 milímetros de diámetro. Esta cecidomia tiene 6 milímetros de longitud y es de color pardusco; su larva, que vive en el interior de la agalla, es blanca, blanda, ápoda y tiene 3 milímetros de longitud.

INSECTOS NOCIVOS A LA JARDINERÍA

TISANÓPTEROS

El trips de los invernáculos *(Heliothrips hemorrhoidalis)* tiene 2 milímetros de longitud y es de color negro con las alas superiores de un blanco amarillento en la base y las patas amarillas. Es muy perjudicial, tanto en estado adulto como en estado larvario; las plantas de invernáculo: orquídeas, azaleas, begonias, *Ficus elastica*, etc.; pincha la cara inferior de las hojas, las cuales toman un color gris amarillento. Embadurnar con:

Jabón negro.	125 gramos
Carbonato de sosa o flor de azufre . .	250 —
Agua.	10 litros

COLEÓPTEROS

Criócero del lirio *(Crioceris merdigera)*. — Este criócero tiene 7 milímetros de longitud y es de color rojo vivo (figura 294); se le ve sobre los lirios desde mediados de abril hasta últimos de mayo. La hembra deposita sus huevos, que pueden ser en número de veinte, en la cara inferior de las hojas; las larvas nacen muy poco después; son ovaladas y de un rojo pálido; echan los excrementos sobre sus espaldas hasta quedar completamente cubiertos de ellos, lo cual les da el aspecto de bolitas negruzcas; a últimos de junio, después de haber roído las hojas, el tallo y hasta las flores del lirio, descienden al suelo y se entierran para metamorfearse. — Se impone la recogida de los insectos perfectos; basta con visitar las matas de lirio por la mañana entre las ocho y las nueve, teniendo cuidado de recoger todos los crióceros, pues éstos tienen la

habilidad, cuando se les coge, de dejarse caer al suelo y hacerse el muerto. Es preciso también destruir los huevos, cuyo color rojo les hace bien visibles en la cara inferior de las hojas, y desembarazarse de las larvas cortando las hojas invadidas.

Fig. 294. — Criócero del lirio, adulto y larvas.

El antonomo de la zarza *(Anthonomus rubi)* es un pequeño gorgojo gris que, en junio, hace la puesta en las yemas florales de los rosales, seccionando los pedúnculos. Es preciso recoger los insectos y quemar todas las yemas atacadas.

Fig. 295. — Cetonia dorada.

Hay otros coleópteros, cuyos estragos sobre diversas plantas ya hemos indicado, que también son nocivos para los jardines; tales son:

El *Otiorynchus tenebricosus,* que ataca los brotes tiernos y las yemas de las lilas (pág. 221).

La *Cantárida* (fig. 236), que roe las hojas de las lilas y del alheña.

Las *Cetonias* (fig. 295), que destruyen las flores de los rosales. — Para combatir estos diferentes insectos, ante todo hay que cazar los adultos.

LEPIDÓPTEROS

Polilla de la lila *(Gracilaria syringella)*.—Esta pequeña mariposa es el enemigo más temible de las lilas; mide 5 milímetros de longitud y 9 a 12 milímetros de ala a ala; su cuerpo es de color gris; sus alas superiores son pardas con seis fajas transversales, unas de un amarillo dorado y otras de un blanco plateado; las alas inferiores son de un gris pardusco (fig. 296). Vuela a principios de abril, a la caída de la tarde; la hembra deposita sus huevos sobre el peciolo de las hojas de lila; unos diez días después salen unas pequeñas orugas que se introducen en las hojas y minan el parénquima; las hojas atacadas se deforman, se coarrugan, se obscurecen y se secan completamente. Las orugas salen entonces de las hojas, pero siguen royéndolas exteriormente, envolviéndolas con filamentos sedosos y formando paquetes, en cuyo interior se refugian. A últimos de mayo, estas orugas han hecho todo su desarrollo: tienen de 8 a 12 milímetros de longitud y son de un color verde claro con la cabeza parda; se suspenden entonces de una telaraña y descienden al suelo para tejer un capullo en un refugio cualquiera, ya sea una grieta de la corteza, ya en la resquebrajadura de una pared; se transforman, y en el mes de junio aparece una segunda generación de mariposas, que procede de la anterior. Las orugas de esta segunda generación son las que producen mayores destrozos. Todavía antes del invierno hay una tercera generación, y las orugas procedentes de ella pasan el invierno aletargadas. Como remedio, es preciso cortar y quemar las hojas inmediatamente de ser atacadas.

Fig. 296. — Polilla de la lila.

Falena de la lila *(Ennomos syringaria)*.—Esta falena tiene alas dentadas, de color amarillento con jaspeados

verdes, rosados y grises; vuela en mayo, y la hembra efectúa su puesta en junio. Las orugas roen las hojas de las lilas, alheñas, jazmines y madreselvas; tienen 2 a 2'5 centímetros de longitud y son de color pardusco; a últimos de junio se transforman sobre los arbustos. En julio aparece una segunda generación de mariposas, y en agosto nuevas orugas empiezan a roer; se crisalidan en septiembre para pasar el invierno. — Sus destrozos son por lo general poco graves; en junio y en agosto se puede proceder fácilmente a la recolección de las orugas sacudiendo los árboles sobre un lienzo.

Falena de la capuchina *(Melanthia fluctuaria)*. — Esta falena tiene de 2 a 3 centímetros de ala a ala; es enteramente gris con pequeñas líneas pardas y tres manchitas negruzcas sobre las alas superiores. Una primera generación aparece en mayo y una segunda en julio; las orugas, de un color verde amarillento, roen las hojas de las capuchinas.

Mariposa del clavel *(Dianthœcia compta)*. — Esta mariposa tiene de 3 a 3'5 centímetros de ala a ala; sus alas superiores son negras con manchas blancas y líneas sinuosas azules y amarillas; las alas inferiores son de un gris pardusco. Aparece en junio; la hembra pone sus huevos sobre los claveles, cuyas flores y semillas son roídas por las orugas, las cuales son agrisadas con líneas y puntos de color pardo; se transforman en crisálidas, que pasan el invierno en el suelo.

El *Tortrix pronubana* ataca los cultivos de claveles de la Côte d'Azur. Esta pequeña mariposa, de un color pardo anaranjado, tiene de dos a cuatro generaciones anuales; su oruga es verdusca; roe las hojas tiernas, destruye o tuerce los brotes florales, y roe las flores. La multiplicación de esta mariposa es combatida parcialmente por varias especies de himenópteros parásitos. Hay que buscar los brotes torcidos y recoger todas las orugas mediante un examen metódico de los claveles. Arrancar las plantas al finalizar la estación.

Esfinge de la alheña *(Sphinx ligustri)*. — Esta esfinge tiene 9 a 11 centímetros de ala a ala; su cuerpo es pardo con círculos rosados y negros sobre el abdomen; las alas superiores son de un gris rojizo con una ancha faja parda; sus alas

inferiores son rosadas con tres fajas negras y un ribete rojizo. Vuela en mayo y junio; la hembra pone sus huevos sobre las hojas de la lila y de la alheña; desde junio hasta agosto, las orugas devoran enteramente el follaje de estos dos arbustos y de otros diferentes (fresnos y madreselvas); al principio de septiembre, tienen 8 centímetros de longitud y 1'5 centímetros de grosor; son de color verde con líneas negras, violetas y blancas; descienden entonces para hundirse ligeramente en el suelo y transformarse dentro de una celda sedosa; las crisálidas pasan el invierno. — Precisa destruir las orugas, cuya talla permite distinguirlas fácilmente.

Estrellada u orgia antigua *(Orgya antiqua)* (véase página 240 y fig. 160). — Este bombix, cuyos estragos en los árboles frutales ya hemos examinado, suele atacar también los rosales, cuyas hojas roe la oruga en otoño. — El bombix culopardo, el bombix dispar, el bombix con librea atacan igualmente los rosales.

Varias hilanderas también los atacan:

La pirala con ocelos tiene 2 centímetros de ala a ala; es de color gris; sus alas superiores son matizadas de pardo obscuro y presentan una región central blanca con tres manchitas de un gris azulado. Vuela por la tarde, a últimos de junio y julio; las orugas atacan los botones de rosas, y roen su interior impidiendo su floración; son muy rojizas con la cabeza negruzca y pequeñas líneas negruzcas en los anillos. Se transforman ya en el interior del botón, ya en la superficie del suelo, en crisálidas parduscas.

La hilandera de Bergmann *(Tortrix Bergmanniana)* tiene 1'5 centímetros de ala a ala; son de un pardo amarillento con tres líneas transversales plateadas sobre las alas superiores (fig. 297); vuela en junio y julio. Las orugas empiezan sus estragos en la primavera, desde el mes de abril; arrollan las hojas de los rosales, las empaquetan con filamentos de seda y las roen completamente; interrumpen varias veces los destrozos hasta el momento de su transformación; en el mes de mayo se crisalidan dentro de un último rollo de hojas.

Es preciso desorugar los rosales invadidos por los tortrix,

cortar botones con las hojas raídas y quemarlos; es preciso también destruir las mariposas con lámparas-trampas o por

Fig. 297. — Tortrix de Bergmann.

medio de vasos de paredes barnizadas conteniendo agua y miel, en donde se ahogan.

Hiponomeuta del bonetero *(Hyponomeuta cognatella* o *evonymella)*. — Esta hiponomeuta se parece mucho a la del ciruelo y del manzano, de que ya hemos hablado (véase página 256); tiene 2 centímetros de ala a ala. Vive sobre el bonetero y la madreselva. Se la ve a partir del 15 de julio; las orugas aparecen al principio de la primavera; roen los brotes tiernos del extremo de las ramas, y en mayo y junio fabrican extensas telarañas entre las ramas. Los estragos son raramente importantes. La hiponomeuta plomiza *(Hyponomeuta plumbella)* ataca de un modo análogo el espino cerval. — Para los procedimientos de destrucción, nos remitimos a lo que dijimos a propósito de los hiponomeutas de los árboles frutales.

La *Acalla schalleriana* es un microlepidóptero cuyas orugas atacan las yemas florales de las azaleas.

HEMÍPTEROS

Pulgón del rosal *(Siphenophora rosæ)*. — Este pulgón tiene 3 milímetros de longitud y es de color verde; se le

Fig. 298. — Kermes o piojo del rosal *(Diaspis rosæ)*.

encuentra en numerosas colonias sobre los tallos de los rosales. — Otro pulgón, el *Aphis rosarum*, que mide 1 milímetro y es amarillo verdoso, ataca las hojas.

Diferentes pulgones chupan también la savia de las madreselvas, boneteros y clavelinas. — Para los medios de

destrucción, nos remitimos a los pulgones de los árboles frutales (véase pág. 261).

El kermes del laurel rosa *(Aspidiotus nerii)* es una cochinilla amarilla de escudo ovalado, que se encuentra frecuentemente sobre las hojas del luarel rosa.

Kermes o piojo del rosal *(Diaspis rosæ)* (fig. 298. — Esta cochinilla suele recubrir los tallos y los brotes de los rosales, cuya savia chupa; está protegido por un escudo oval de color blanquecino; levantando el escudo se ve la hembra que es de color amarillo. Como insecticida, emplear la fórmula de Riley (véase más adelante).

Afrofora espumosa *(Aphrophora spumaria* o *Philœnus spumarius)*. — Este hemíptero, de la familia de las cicadelas, tiene de 0'5 a 1 centímetro de longitud y es de un color general gris ceniciento con dos fajas oblicuas más claras sobre las alas superiores (fig. 299); salta con facilidad. La hembra hace la puesta a últimos de otoño en la corteza de las plantas; los huevos pasan el invierno y se abren en primavera. Las larvas chupan la savia de los vegetales, expulsan por el ano una materia viscosa llena de burbujas gaseosas, que acaba por envolverlas completamente formando una espuma blanca, parecida a la saliva; estas masas de espuma son muy comunes; se las puede encontrar en un grandísimo número de plantas, particularmente la alfalfa. Protegidas de este modo, las larvas se desarrollan y se transforman en ninfas; pero a partir de este momento, la bola de espuma se seca por fuera y se reabsorbe por dentro; de suerte que la ninfa queda aislada en el centro de una celda de paredes delgadas; se transforma entonces en insecto perfecto y sale.

Fig. 299. — Afrofora espumosa.

Con sus picaduras, las larvas agotan los vegetales e impiden con frecuencia el desarrollo de los tiernos brotes. En el caso en que resulten demasiado numerosas, es preciso recoger las larvas y destruirlas, echándolas en agua hirviendo.

HIMENÓPTEROS

Tenredas de los rosales. — Gran número de diversas tenredas son perjudiciales a los rosales; entre estas moscas de sierra, citaremos;

La tenreda del rábano *(Athalia spinarum)*, cuya larva ataca también a veces el rosal y el agavanzo, para roer el parénquima y la cara inferior de las hojas; hay dos generaciones anuales, y los destrozos tienen lugar en junio y en septiembre (véase pág. 185);

La tenreda deforme *(Tenthredo difformis)*, más pequeña y menos frecuente, cuya larva roe las hojas a últimos de mayo;

Fig. 300. — Hilatoma del rosal.

La tenreda negra *(T. æthiops)*, cuyas larvas roen únicamente la cara superior de las hojas, que parecen entonces como quemadas del sol; la s larvas, al principio de un verde amarillento, acaban por obscurecerse;

La tenreda de zona *(T. zonata)*;

La tenreda de cinturón rojo *(Emphytus rufocinctus)*, cuya larva roe las hojas;

La tenreda de cinturón *(Emphystus cinctus)*, cuya larva vive en el interior de los tallos seccionados por la poda y roe el canal medular;

La blenocampa mezquina *(Blennocampa pusilla)*, cuyas larvas arrollan las hojas para roer su cara inferior;

La blenocampa bipunteada *(B. bipunctata)*, cuyas larvas labran galerías en el interior de los brotes, desde el vértice hacia la base;

La fenusa de patas blancas *(Phænusa albipes)*, que únicamente tiene 3 milímetros de talla y cuyas pequeñísimas larvas minan el parénquima de las hojas, dejando intactas las dos epidermis;

Fig. 301. — Megachila del rosal.

El nemato de alas blancas *(Nematus albipennis)*, cuyas larvas destruyen enteramente el parénquima de las hojas;

La hilotoma del rosal *(Hylotoma rosæ)*, que tiene 8 milímetros de talla y es de color negro con el abdomen

Fig. 302. — Cinips de la rosa.

rojo (fig. 300); las larvas tienen de 15 a 20 milímetros de

longitud y son verdosas; roen las hojas en junio y en agosto (2 generaciones).

Medios de destrucción. — Es preciso destruir los insectos adultos atrayéndolos por medio de platos embadurnados con una mezcla de melaza y de cola; las pulverizaciones compuestas de zumo de tabaco acaban con las larvas. Las hojas atacadas han de arrancarse y quemarse; lo mismo debe hacerse con los brotes minados, procurando cortarlos bastante hacia bajo para no dejar las larvas dentro de los tallos y cubrir la sección con un mástique. Se pueden también buscar las ninfas durante el invierno, cavando el suelo al pie de los rosales.

La megachila del rosal *(Megachile centuncularis)* (figura 301) tiene 1 centímetro de longitud; la hembra es de un negro ceniciento y el macho es rojizo. Este himenóptero recorta muy regularmente trocitos de hojas de rosal, a fin de servirse de ellos para la construcción de su nido.

El cinips de la rosa o de moña *(Rhodites rœ)* (fig. 302) tiene 5 milímetros de longitud y es de color negruzco. En mayo, la hembra introduce por medio de su taladro, varios huevos en diversos puntos de los rosales y agavanzos; unos quince días después, empieza a aparecer en cada uno de estos puntos una excrecencia que va creciendo poco a poco, tomando un aspecto más enmarañado debido a unas agujas finísimas que se entrecruzan, pudiendo alcanzar el volumen de una nuez. Estas agallas cabelludas o *moñas* son sobre todo frecuentes en el rosal silvestre; en su interior se encuentran varias cavidades, cada una de las cuales contiene una pequeña larva blanca de 5 milímetros de longitud; estas larvas se alimentan con el tejido de la agalla; pasan el invierno aletargadas y sufren su ninfosis en la primavera. — Es preciso recoger y quemar todas las agallas de los rosales y agavanzos.

Las hormigas (véase pág. 290) se muestran a veces nocivas en los parterres de flores (margaritas, petunias, etc).

INSECTOS NOCIVOS
AL HOMBRE Y A LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

HEMÍPTEROS

1.º *Chinches (Acantiados)*

Chinche común *(Acanthio lectularia)* (fig. 303). — Este insecto forma parte de los hemípteros heterópteros, pero sus alas están atrofiadas; tiene de 4 a 5 milímetros de longitud por 3 milímetros de ancho; su cuerpo es muy aplastado y ovalado; su color es de ocre pálido; despide mal olor. La hembra efectúa su puesta en las épocas de alta temperatura, desde marzo hasta septiembre, pero sobre todo en mayo y en agosto; deposita desde cinco hasta quince huevos en los sitios obscuros de las casas, de las tapicerías, en las grietas, etc. Estos huevos tienen 1 milímetro de longitud por medio milímetro de ancho; son cilíndricos y de un color gris perla; se abren cerca de una semana después de la puesta y dan nacimiento a pequeñas larvas cuyo desarrollo dura once meses.

Fig. 303. — Chinche.

Durante el día, las chinches se ocultan en todos los escondrijos que pueden encontrar, grietas de los muebles, junturas de las camas, etc.; llegada la noche, salen de sus refugios y buscan a los durmientes, cuyo olor les atrae: les pican, inyectando en la piel una saliva irritante, que determina hinchazón y escozor; las chinches se hartan de sangre y pueden quedar luego más de dos meses sin alimentarse de nuevo. Las chinches transmiten el parásito (1) de la *fiebre recurrente,* afección por otra parte poco grave, que se observa en Argelia y en otros diferentes países. Estos insectos,

(1) Este parásito es un flagelo, el *Spirocheta recurrentis.*

muy desagradables, han abundado siempre en las ciudades, y actualmente se han extendido a las poblaciones rurales.— Para destruirlos hay que cazar los adultos en mayo y en agosto; inspeccionar minuciosamente las camas, los sommiers, los colchones, las grietas de los entarimados, de las paredes y de las maderas, arrancar el papel de las paredes; hacer una limpieza con agua hirviendo e insuflar polvo de piretra o pulverizar una solución de sublimado al milésimo, la esencia de petróleo, la esencia de trementina, la bencina o mejor el zumo de tabaco son también muy eficaces. Pegar nuevo papel a las paredes, teniendo cuidado de añadir a la cola un cuarto de litro de ácido fénico puro por litro de cola. Se aconseja también poner debajo de la almohada un chinchero o tejido de mimbres o bien esparcir por el suelo hojas frescas de alubia: las chinches acuden a ellas, lo cual evita el trabajo de buscarlas para aplastarlas.

Chinche de los gallineros y palomares *(Acanthia columbaria)*. — Esta chinche es muy semejante a la anterior, pero algo más pequeña. Se encuentra con frecuencia abundantemente en los palomares y gallineros; molesta mucho a los pájaros, sobre todo en el momento de empollar hasta el punto de que el ave se ve obligada a abandonar los huevos, sobre los cuales se notan unas manchitas obscuras formadas por las deyecciones de las chinches.

2.º *Piojos (Anopluros)*

Los anopluros comprenden: los *Pedicúlidos,* parecidos a los hemípteros, y los *Ricinidos,* parecidos a los seudoneurópteros; pero estas dos familias presentan numerosos puntos de contacto. Todos están completamente desprovistos de alas y viven como parásitos sobre los animales. Son ovíparos; sus huevos, llamados *liendres,* están fijos en la base de los pelos de sus huéspedes.

1.º **Pedicúlidos o piojos chupadores**

Los pedicúlidos tienen sus piezas bucales dispuestas para chupar; su chupador es retráctil, terminado por dos puntas muy agudas que

sirven para perforar la piel, y armado de grandes fijadores; constituye una especie de trompa que sirve para aspirar la sangre. El abdomen es mucho más ancho que el tórax, está formado de seis a nueve segmentos, el último de los cuales en el macho es esférico y presenta en su cara superior una cloaca por donde sale el pene; en la hembra, está escotado y lleva la vulva en su cara ventral, de modo que para el aparejamiento la hembra ha de ponerse sobre el macho. Las patas están terminadas por una especie de pinza, constituída por una punta situada en un extremo de la tibia y por otra punta incurvada en el extremo del tarso (fig. 304).

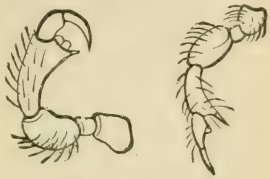


Fig. 304. — Patas de piojo.

Los pedicúlidos chupan la sangre de los mamíferos; los parásitos más frecuentes pertenecen a los géneros *Hæmatopinus* (parásitos de los animales domésticos), *Pediculus* y *Phthirius* (parásitos del hombre).

El gran piojo del buey *(Hæmatopinus eurysternus)* tiene de 2 a 3 milímetros de longitud; es de color amarillento,

Fig 305. — Gran piojo del buey (*Hæmatopinus eurysternus*).

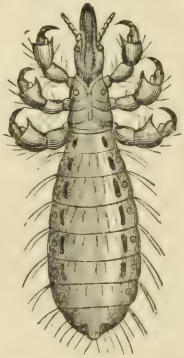


Fig. 306. — Piojo tenuirrostro (*Hæmatopinus tenuirostris*).

tiene el tórax mucho más ancho que la cabeza, el abdomen es de forma oval (fig. 305). Vive sobre el buey, principalmente en las espaldas y en los sitios cubiertos de pelo largo y espeso, en donde determina viva comezón.

El gran piojo del caballo *(H. tenuirostris)* (fig. 306) tiene unos 3 milímetros de longitud y es de un color castaño uniforme; su cabeza es estrecha y alargada, su tórax cilíndrico y su abdomen ovalado. Vive sobre el caballo y sobre el asno, en las regiones cubiertas de crines; incomoda mucho a estos animales.

El piojo del cerdo *(H. suis)* (fig. 307) tiene de 4 a 5 milímetros de longitud y es de color pardo; vive sobre los cerdos y los jabalíes, a los cuales produce violentos picores.

Fig. 307. — Piojo del cerdo *(Hæmatopinus suis).*

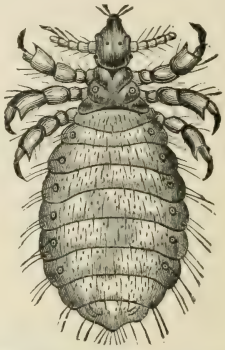


Fig. 308. — Piojito del perro *(Hæmatopinus pilifer).*

El piojito del perro *(H. pilifer)* (fig. 308) tiene de 1'5 a 2 milímetros de longitud y es de un amarillo sucio; tiene la cabeza corta, casi tan ancha como larga. Vive sobre los perros de pelo largo y también sobre el hurón.

El piojo de la cabeza *(Pediculus capitis)* (fig. 309) tiene unos 2 milímetros de longitud por 1 milímetro de ancho y es de color agrisado; tiene la cabeza fuertemente adelgazada por la parte del tórax. Vive en la cabeza de los individuos sucios, y los niños están muy expuestos a sus ataques. Se desembaraza fácilmente de los piojos, cazándolos o por medio de fricciones con aceite alcanforado o con una mezcla de petróleo (100 gramos), aceite (50 gramos) y bálsamo del Perú (20 gramos).

El piojo del cuerpo o de los vestidos *(P. vestimenti* o *corporis)* (fig. 310) tiene 3 milímetros de longitud y es de color

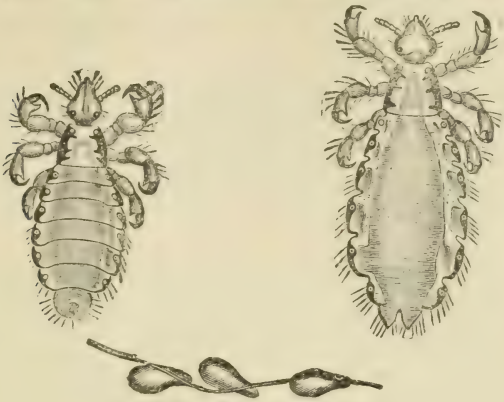


Fig. 309. — Piojo de la cabeza. Macho, hembra, liendres o huevos.

amarillento; se oculta en los vestidos, en donde efectúa su puesta y pasa al cuerpo para chupar la sangre; los mendigos y los vagabundos suelen estar cubiertos de ellos.

Fig. 310. — Piojo de los vestidos, hembra (*Pediculus vestimenti*).

El piojo del pubis o ladilla *(Phthirius pubis)* (fig. 311) tiene 2 milímetros de longitud por término medio, es algo amarillento; su tórax es muy ancho y no está separado del abdomen; las dos primeras patas son delgadas, las cuatro siguientes son fuertes y provistas de pinzas bien desarrolladas que sirven al parásito para agarrarse fuertemente. Este piojo vive sobre el hombre, entre el vello de la región genital, desde donde puede extenderse a todas las partes cubier-

Fig. 311. — Ladilla del pubis (*Phthirius pubis*).

tas de pelo; pero es muy raro en los cabellos; es bastante común y se transmite fácilmente de una persona a otra; provoca una comezón muy viva, sobre todo durante la noche, y ocasiona sobre la piel unas pequeñas manchas azules u obscuras. Se desembaraza de ellos por medio de fricciones de ungüento gris o de pomada con calomelanos seguidas de baños, o bien de fricciones enérgicas con una disolución de sublimado; luego se ha de tener cuidado de disolver por medio de lociones con vinagre caliente las liendres que hayan podido quedar.

Si no se toman las precauciones indispensables de limpieza desde que se advierte la presencia de los piojos en un hombre o en un animal, los parásitos no tardan en pulular de una manera prodigiosa. La hembra del piojo del cabello pone unos cincuenta huevos que se abren al cabo de una semana; la del piojo de los vestidos pone, en cinco o seis días, de setenta a ochenta huevos, cuya eclosión tiene lugar de seis a treinta días después. Diez y ocho días después de la apertura del huevo, se hallan los piojos en estado de reproducirse en condiciones favorables; dos hembras pueden en dos meses dar origen a 18,000 individuos; a la tercera generación, es decir, al cabo de tres meses, una sola hembra produce una familia cuyo número de individuos varía, según las condiciones, de 125,000 a más de 300,000.

Determina esta plaga picazones insoportables: que privan por completo el reposo de los animales y determinan su languidez (véase pág. 412). Los piojos pueden ser muy peligrosos; el de los vestidos desempeña un papel capital en la propagación del tifus exantemático, enfermedad que causa serios estragos en algunos países. Afortunadamente, la destrucción de este piojo es muy fácil. Basta con pasar las ropas por las estufas o lavarlas con lejía y asegurar la limpieza de los portadores de piojos.

2.º Ricínidos o piojos moledores

Los ricínidos o mallófagos tienen sus piezas bucales dispuestas para mascar; su boca está provista de mandíbulas y maxilares, que

no les permiten chupar la sangre. pero que les sirven para alimentarse con los pelos y plumas entre los cuales se fijan. Su abdomen tiene ocho o nueve segmentos; las patas son parecidas a las de los piojos chupadores.

Los ricínidos viven sobre los mamíferos o los pájaros y se nutren con los productos epidérmicos arrancados de los pelos y de las plumas. Comprenden tres subdivisiones: los *Trichodectos* (parásitos de los mamíferos domésticos); los *Filócteros* y los *Lioteidos* (parásitos de las aves de corral).

Los *Trichodectos* tienen un cuerpo ancho y aplastado y antenas con tres artículos; su cabeza es más ancha que el tórax. Los principales son:

El piojito del buey *(Trichodectes scalaris),* de 1'2 a 1'5 milímetros de longitud y un color general amarillento; el tórax es casi tan ancho como la cabeza; el abdomen lleva en el centro de cada anillo una mancha parda. Vive en el buey como el *Hematopinus eurysterne*, pero se le encuentra en todas las regiones del cuerpo (espalda, muslos y costados).

El piojito del caballo *(Tr. vestitus)* tiene de 1'5 a 2 milímetros de longitud y es de color amarillento; su cabeza es más ancha que larga; el abdomen lleva manchas centrales transversales pardas sobre los siete primeros segmetos. Vive sobre el caballo, el asno y el mulo, en compañía de otro trichodecto, el *Trichodecte pubescent;* ambos, no obstante, son menos frecuentes que los hematopinus, se les encuentra sobre todo en la cruz, entre las crines.

Fig. 312.—Piojo del carnero *(Trichodectes sphærocephalus).*

El piojo del carnero *(Tr. sphærocephalus)* (fig. 312) tiene 1'5 milímetros de longitud y es blanquecino, con la cabeza y algunas manchas de color ocráceo. Se le encuentra con frecuencia en los carneros mal cuidados: echa a perder el vellón y enflaquece a los animales.

El piojo de la cabra *(Tr. climax)* tiene cerca de 1'5 milímetros y es de color amarillento con fajas negruzcas. Vive entre los pelos largos del dorso de la cabra.

El gran piojo del perro *(Tr. latus)* tiene 1'5 milímetros de longitud y es de color amarillo claro con manchas pardas. Vive sobre los perros, sobre todo los muy jóvenes y los viejos.

El piojo del gato *(Tr. subrostratus)* tiene 1'2 milímetros de longitud y es amarillento; su cabeza más larga que ancha. Vive sobre los gatos jóvenes.

Los *Filócteros* tienen antenas con cinco artículos. Comprenden:

El lipeuro variable *(Lipeurus variabilis)* (fig. 313), de una longitud de 2 a 2'5 milímetros y de color agrisado, la cabeza es redondeada por delante, y el abdomen muy alargado. Vive sobre la gallina, la pintada, el faisán y la mayor parte de las gallináceas domésticas.

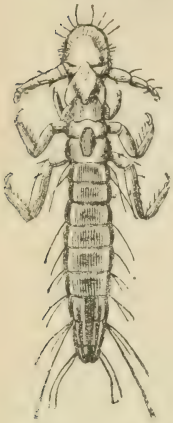


Fig. 313. — Lipeuro variable.

El lipeuro heterogrado *(L. heterographus)* tiene cerca de 2 milímetros de longitud y es de color amarillo pálido con manchas leonadas y fajas negruzcas. Vive sobre la gallina.

El lipeuro sucio *(L. squalidus)* tiene de 2'5 a 2'8 milímetros de longitud y es de un color amarillo leonado con fajas negruzcas estrechas sobre el abdomen. Es muy común sobre el pato doméstico.

El lipeuro hambriento *(L. jejunus)* tiene 2'5 a 3'5 milímetros de longitud y es de un color blanco sucio con manchas de un leonado obscuro y fajas negruzcas. Vive sobre los gansos.

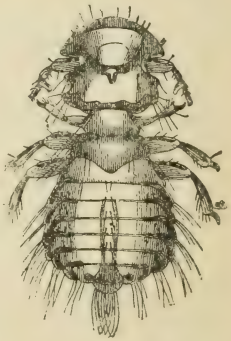


Fig. 314. — Gonoide desemejante.

El gonoide desemejante *(Gonoides dissimilis)* (fig. 314)) tiene de 2 a 2'5 milímetros de longitud y es de un blanco sucio con manchas amarillentas; la cabeza es más ancha que larga; el abdomen piriforme está formado por

anillos provistos de cerdas en sus extremos. Se le encuentra frecuentemente sobre las gallinas y los faisanes.

El gonoide estilífero *(Gd. stylifer)* tiene de 3 a 3'9 milímetros de longitud y es de un pardo ocráceo; es fácil de reconocer por su cabeza en forma de sombrero de dos picos. Vive sobre los pavos y las pintadas.

El gonoide enano *(Gd. minor)* y el gonoide damicorne *(Gd. damicornis)*, el primero de 1'2 milímetros y el segundo de 2 milímetros de longitud, son de color amarillo claro y viven sobre las palomas.

El gonoide falsicorne *(Gd. falsicornis)* (fig. 315) y el gonoide de cabeza pequeña *(Gd. parviceps)*, viven sobre el pavo real.

Fig. 315.—Gonoide falcicorne *(Gonoides falcicornis)*.

El docóforo bilioso *(Docophorus icterodes)* tiene cerca de 1 milímetro de longitud y es de un color rojo pardusco; tiene una cabeza triangular, más larga que ancha; el abdomen es muy ancho y redondeado. Vive sobre los patos.

El goniocoto gigante *(Goniocotes gigas)* tiene de 3'3 a 4 milímetros de longitud y es de un tono general amarillento; el abdomen es muy ancho, ovalado y redondeado. Vive sobre las gallinas.

El goniocoto hologastro *(Gc. hologaster)* tiene de 0'8 a 1'3 milímetros de longitud y es de un tinte amarillo sucio. Vive también sobre las gallinas.

El goniocoto compadre *(Gc. compar)* tiene de 1 a 1'4 milímetros de longitud y es de color amarillento. Vive sobre las palomas.

Los *Lioteidos* tienen antenas con cuatro artículos, y su cabeza es trilobada. Citaremos entre ellos:

El trinotón sucio *(Trinoton conspurcatum)*, de unos 6 milímetros de longitud y de color agrisado con manchas pardas; la cabeza es triangular con bordes redondeados; el abdomen es ovalado y alargado con manchas transversales

y cerdas sobre los anillos. Vive sobre los patos y los cisnes.

El trinotón pálido *(Ta. laridum)* tiene de 4'7 a 5'4 milímetros de longitud y es de color blanco con manchas castañas y fajas negras. Vive sobre el pato doméstico.

El colpocéfalo cónico *(Colpocephalum turbinatum)* tiene de 1'3 a 1'6 milímetros de longitud y es blanquecino con manchas leonadas. Vive sobre la paloma.

El menopón pálido *(Menopon pallidum)* (fig. 316) tiene 1'8 milímetros de longitud y es de color blanquecino; la cabeza semilunar y el abdomen lleva largas cerdas. Vive sobre la gallina, lo mismo que el melopón biseriado *(M. biseriatum)*, que es de talla mayor y se encuentra también sobre el faisán y el pavo.

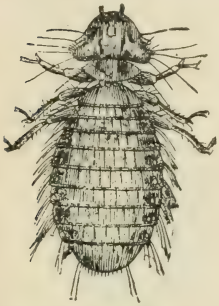


Fig. 316.—Menopón pálido.

El menopón ancho *(M. latum)* tiene de 1'4 a 2'2 milímetros de longitud y es amarillento con manchas de un leonado claro. Vive sobre las palomas.

Medios de destrucción. — Los inconvenientes de los ricinos (garrapatas) o piojos roedores son algo menos que los de los piojos chupadores, pues tales parásitos no pican y producen una comezón relativamente débil, pero su mayor abundancia puede acarrear malas consecuencias para los animales, ya sea deteriorando el vellón de los carneros, ya sea determinando la caída del pelo y de las plumas o el enflaquecimiento de los demás animales; es, pues, necesario destruirlos.

Para preservar de todos los piojos chupadores o roedores, basta con tener siempre los animales en perfecto estado de limpieza y de salud, sobre todo en invierno cuando la estabulación es permanente. Es preciso almohazar con cuidado, evitar excesos de trabajo, dar una alimentación substanciosa, ventilar todo lo posible y procurar la buena conservación de los establos y corrales.—Cuando han aparecido los parásitos, es preciso, si se dispone de locales suficientes, aislar inmediatamente los animales atacados para evitar el contagio. Se procederá a su tratamiento; si tienen el pelo demasiado

largo se esquilarán; se les lava varias veces con una disolución de zumo de tabaco diluída en quince o veinte veces su volumen de agua; se pueden también friccionar las regiones atacadas con una mezcla en partes iguales de petróleo y aceite de linaza; los polvos de estafisagra y de piretra fresca dan igualmente buenos resultados. Se puede emplear también con éxito el ungüento mercurial, pero es preciso no servirse de él para los bueyes y las vacas, que tienen el hábito de lamerse mutuamente y con esto se intoxicarían; se embadurna simplemente el cuerpo de estos animales con substancias grasas. Se repite este tratamiento *varias veces,* y se completa con lavados con agua tibia y jabón negro. Se han de bañar los perros y cepillar con un líquido compuesto de 50 gramos de carbonato de sosa disueltos en 1 litro de agua tibía, en el cual se han puesto en infusión 10 gramos de polvo de estafisagra. En cuanto a los volátiles, hay que poner a su disposición arena fina o ceniza, en donde podrán *revolcarse*, habiendo tenido cuidado de añadir flor de azufre o cualquier otro insecticida.

DÍPTEROS

Mosquitos (Cínifes)

Cínife común *(Culex pipiens).* — Los cínifes son dípteros nemóceros de la familia de los culícidos. El cínife común es un pequeño mosquito de 5 milímetros de longitud, de cuerpo delgadísimo y largo; su tórax es de un amarillo pardusco; su abdomen de un gris pálido con anillos pardos; sus patas largas y parduscas; posee una trompa muy desarrollada, de la cual únicamente las hembras pueden servirse para picar; los machos tienen los palpos maxilares más largos que la trompa y poseen antenas plumosas (fig. 317).

Estos insectos viven en gran número cerca de las aguas encharcadas o de los estanques; cada hembra pone de 250 a 300 huevos, que flotan reunidos en la superficie del agua y que se abren dos días después; dan nacimiento a unas peque-

ñas larvas, que quedan suspendidas en la superficie del agua, cabeza abajo y dejando salir un tubo situado en el extremo de su abdomen por medio del cual respiran (figs. 318 y 319). Estas larvas sufren cuatro mudas y se transforman en ninfas, que tienen la parte anterior del cuerpo apelotonado en una masa redonda; estas ninfas se mueven en el agua a saltos y respiran haciendo emerger dos tubos traqueales situados encima de la cabeza. Cerca de un mes después de la eclosión, aparecen los adultos; a la cuarta generación, más de un millón de individuos pueden provenir de una sola hembra. Por la tarde sobre todo y por la noche es cuando los cínifes atacan al hombre, produciendo un zumbido continuo y característico; los pinchazos que las hembras producen al chupar la sangre con su trompa aguda son dolorosos y van acompañados de una ligera inflamación.

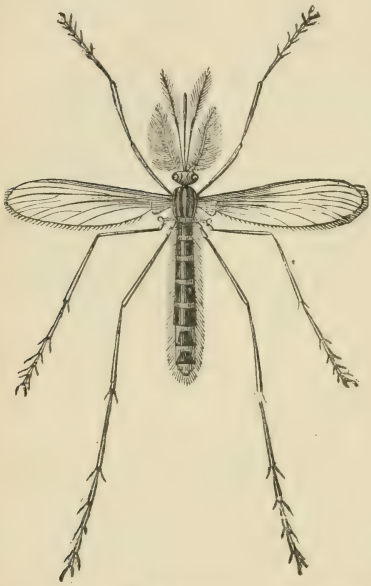


Fig. 317. — Cínife común, macho, ampliado.

El cínife anillado *(Culex annulatus)* es otra especie muy abundante en otoño. Gran número de diversas clases de mosquitos existen en todos los países, sobre todo de las regiones cálidas.

Todos estos mosquitos, no tan sólo son molestos por sus picaduras, sino también por ser agentes propagadores muy activos de diferentes enfermedades; las fiebres palúdicas, por ejemplo, son transmitidas de la siguiente manera por un mosquito del género *anopheles:* chupando la sangre de un

individuo atacado de paludismo, los mosquitos hembras absorben los parásitos causantes de la enfermedad (1); éstos

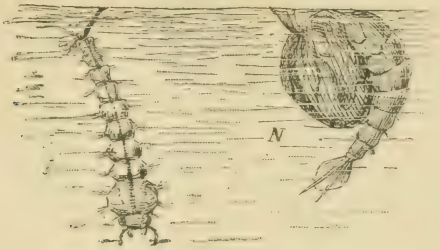


Fig. 318. — Cínife.
L, larva (tamaño natural); N, ninfa (tamaño natural).

se reproducen en el interior del tubo digestivo de los insec-

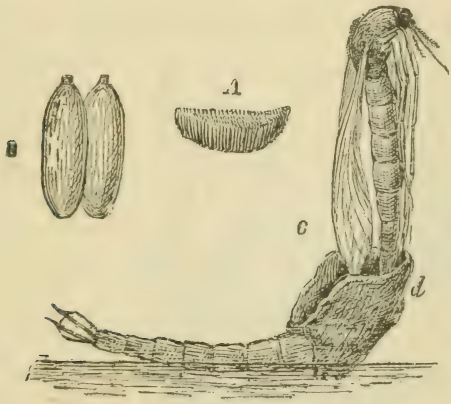


Fig. 319. — Cínife.
A, flotilla de huevos (algo ampliada); B, huevos (muy ampliados); C, cínife saliendo de su envoltura *d* (ampliado).

tos; sus esporos van a acumularse en las glándulas salivares

(1) Estos parásitos son *hemosporidios*, animales muy simples del grupo de los protozoarios (véase pág. 9); viven en el interior de los glóbulos de la sangre del hombre; la intervención de un mosquito es necesaria para que pueda realizarse su reproducción sexuada. Fueron descubiertos por Laveran (1880).

y son excretados cuando los mosquitos pican de nuevo; de

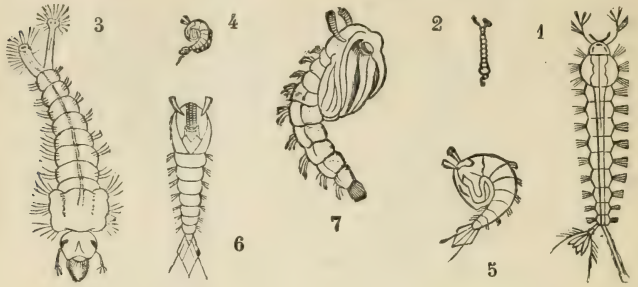


Fig. 320. — Cínife común y cínife anillado.
1, larva de cínife, aumentada; 2, larva de cínife, de tamaño natural; 3, larva de cínife anillado, muy ampliada; 4, ninfa de cínife común, de tamaño natural; 5, ninfa de cínife, ampliada; 6, ninfa de cínife, vista de frente y ampliada; 7, ninfa de cínife anillado, muy ampliada.

este modo las personas sanas que han sido picadas sufren la inoculación y adquieren el germen de la enfermedad (véase pág. 9). De esto modo es como la *malaria*, que desde hace tanto tiempo ha desolado la campiña romana y ha causado tantos estragos en Córcega, es transmitida por un mosquito semejante a los cínifes, el *anopheles maculipensis*. La *fiebre amarilla* es igualmente transmitida y diseminada por diversos mosquitos, sobre todo los del género *Stegomya*.

Fig. 321. — Cínife; larvas, ninfas y adultos, de tamaño natural.

Lucha contra los mosquitos. — No existe paludismo sin mosquitos. Conviene, pues, destruir estos peligrosos insectos y protegernos contra sus picaduras. La destrucción de los adultos es casi imposible. Las larvas, por el contrario, son fáciles de atacar a causa de su vida acuática.

Hay que empezar por desecar los charcos y pantanos situados cerca de las casas, cuya existencia es indispensable para la vida de las larvas de los mosquitos; luego drenar el suelo y sanearlo mediante la plantación de árboles; no hay que descuidar de extinguir las aguas de lluvia acumuladas en las artesas, en las canales de los tejados, en las macetas vacías, en las latas viejas de conservas, etc.

En cuanto a los estanques y algibes, se esparce periódicamente petróleo o aceite que sobrenadan en el agua, impiden la respiración de las larvas obstruyendolos tubos respiratorios y determinando su asfixia (bastan de 15 a 20 centímetros cúbicos, o sea una cucharada de sopa de petróleo por metro cuadrado); cada quince días o tres semanas, se extiende el petróleo con una regadera o con un trapo imbibido de petróleo; como es muy volátil, es preferible servirse de 10 centímetros cúbicos de una mezcla de petróleo y de aceite de brea por metro cuadrado. Este medio sólo puede ser aplicado en extensiones de agua muy restringidas.

También se pueden colocar en los pantanos peces de colores o pequeñas tencas que pronto devorarán todas las larvas de mosquitos. Entre los auxiliares con que hay que contar para la lucha contra los mosquitos, conviene citar los murciélagos; un murciélago es capaz de destruir unos 500 mosquitos por día; conviene pues protegerlos, especialmente en las regiones en que pululan los mosquitos.

Para preservarse de las picaduras de los mosquitos, se cierran todas las aberturas de las habitaciones con telas metálicas de malla pequeña y se cubren las camas con mosquiteros.

Para alejar los mosquitos de la cabeza durante la noche, es útil esparcir por la almohada un poco de alcanfor

o algunas gotas de esencia de menta; para proteger la piel contra las picaduras, es conveniente practicar unturas con pomada alcanforada o mentolada. Mediante fumigaciones se pueden destruir los mosquitos en las habitaciones; por ejemplo, calentando sobre una lámpara de alcohol una mezcla de partes iguales de ácido fénico cristalizado y de alcanfor, en la proporción de 350 gramos de mezcla por cada 1,000 metros de cubicación.

Se tratan las picaduras con tintura de yodo, alcohol mentolado al 10 por 100 o formol mezclado con un poco de agua y alcohol; el sulfato de quinina (25 centigramos diarios) mata los parásitos de la sangre y preserva de la fiebre. Es preciso también, además, evitar el salir después de puesta de sol en todas las regiones en donde reine el paludismo, a menos de ir protegido por un velo y guantes.

Símulas. — Las símulas (fig. 322) son unos pequeños mosquitos, que frecuentemente vuelan en número considerable, cuyas hembras pican al hombre y a los animales, chupan la sangre y pueden transmitir enfermedades contagiosas. Estos dípteros nemóceros se distinguen de los cínifes por sus alas cortas y anchas; sus patas anchas y aplastadas, y su trompa corta y gruesa.

Fig. 322. — Simula.

La símula cenicienta *(Simulium maculatum)* tiene 3 milímetros de longitud y es de un gris ceniciento con el abdomen estriado de negro; vuela en la primavera, y por sus picaduras enfurece los rebaños cuando pastan; con frecuencia penetra en las orejas de los caballos y los pone fuera de sí; algunos estudios permiten creer que puede transmitir el carbunclo.

En Hungría, en los prados del Danubio, existe una especie, la *Simulie de Columbatz,* que aparece en la primavera en cantidades enormes, ataca las reses y las mata en abundancia.

Moscas

(Tabánidos, Múscidos)

Tábano del buey *(Tabanus bovinus)* (fig. 323). — Este díptero, de la familia de los tabánidos, es de gran talla, cerca de 3 centímetros; es de un color general pardusco con pelos amarillentos sobre el tórax y una serie longitudinal central, de manchas blancas sobre el abdomen; las alas son de un pardo agrisado. Empieza a volar en junio y desaparece en septiembre; la hembra ataca a los bueyes y a los caballos, que tan sólo con su zumbido se espantan: con las fuertes mandíbulas de que está armada su cabeza perfora la piel de estos animales, chupa su sangre y los enloquece de dolor.

Fig. 323. — Tábano del buey, hembra, tamaño natural, su cabeza vista algo de lado.

Tábano otoñal *(T. autumnalis)*. — Este tábano es muy común y ataca el ganado del mismo modo que el precedente. Tiene 2 centímetros de longitud y es de color negruzco; el tórax lleva cuatro líneas pardas longitudinales y el abdomen tres series de manchas blancas. Estas larvas se desarrollan en el agua.

Existen, además, otras especies de tábanos nocivos para los animales domésticos:

El tábano negro *(T. morio)*, que es de un negro brillante;

El tábano ruidoso *(T. bromius)*;

El tábano rústico *(T. rusticus)*.

Pequeño tábano de las lluvias *(Hæmatopota pluvialis)*. — Este díptero, de una familia muy próxima a los tabánidos, tiene 1 centímetro de longitud y es de forma más esbelta que los tábanos; es pardusco con cuatro listas pálidas sobre el tórax y una lista central pálida sobre el abdomen; las alas son agrisadas con pequeñas manchas blanquecinas (fig. 324). Este pequeño tábano es muy frecuente en agosto, y atormenta mucho a los animales en tiempos tempestuosos.

Pequeño tábano cegador *(Chrysops cæcutiens)* (fig. 325). — Este crisops tiene 8 milímetros de longitud: sus ojos son de un verde dorado: su tórax lleva dos listas grises, y su abdomen tiene los primeros anillos de color amarillo; las alas están muy separadas con una ancha faja transversal, y el borde exterior negros. En verano, ataca con frecuencia a los animales, ordinariamente en el ángulo de los ojos, y les causa vivos sufrimientos.

Fig. 324. — Pequeño tábano de las lluvias *(Hæmatopota pluvialis)*.

Mosca común *(Musca domestica* o *Stabulans)*.—Este díptero, bien conocido, tipo de la familia de los múscidos, tiene unos 5 milímetros de longitud y es de color ceniciento con el abdomen amarillento por debajo y en los costados. Las moscas son muy desagradables, molestan al hombre y a los animales y ensucian los muebles y los alimentos con sus excrementos. Las moscas buscan las substancias en descomposición, nutriéndose de ellas y depositando sus huevos. Su poder prolífico es muy considerable: de abril a septiembre se suceden de siete a nueve generaciones de moscas, y como cada hembra deposita, como término medio, ciento veinte huevos en cada puesta (cuatro puestas a veces en el curso de su existencia), su descendencia al finalizar la buena estación se cifra en millares de individuos.

Fig. 325. — Pequeño tábano cegador *(Chrysops cæcutiens)*.

La mosca picadora de los establos *(Stomoxys calcitrans)* (fig. 326) o *carbunclosa* es completamente parecida a la mosca doméstica, pero tiene una trompa mucho más fuerte y más aguda, que le permite perforar la piel y nutrirse de sangre de los caballos y de los bóvidos, y se distingue también cuando está en reposo, en que generalmente se coloca cabeza arriba y no cabeza abajo; habita casi exclusi-

vamente en las cuadras y en los establos. Es abundantísima a últimos de verano y en otoño; pica al hombre y a los animales, sobre todo a los caballos; frecuenta también los cadáveres y las materias en putrefación y por ello se hace muy peligrosa, propagando frecuentemente ciertas enfermedades virulentas, tales como el *carbunclo* de los bueyes y de los carneros. Su larva vive en el estiércol de caballo.

Fig. 326. — Mosca picadora. *(Stomoxys calcitrans)*

Otra mosca picadora, más pequeña que la anterior, es la *Lyperosia irritans,* frecuente en el ganado, del que chupa la sangre en el dorso y en los flancos.

Glosina moderadora o mosca Tsetsé *(Glossina morsitans)* (figura 327). — Esta mosca, muy parecida a la anterior, tiene 9 milímetros de longitud y un tinte general amarillento; su trompa es más larga que su cabeza. Ocasiona, en toda el Africa central, grandísimos estragos en el ganado, inoculándoles un tripanosoma patógeno, el *Trypanosoma Brucei,* que causa una temible enfermedad, la *nagana* (véase pág. 11). Otra mosca del mismo género, la *Glossina palpalis,* propaga la enfermedad del sueño.

Fig. 327. — Mosca Tsetsé, ampliada *(Glossina morsitans).*

Asilo zángano *(Asilus craboniformis)* (fig. 328). — Esta mosca, de cuerpo largo y delgado y patas muy fuertes, pica el ganado con su punta corta y puntiaguda.

Sarcófaga magnífica *(Sarcophaga magnifica)*. — Esta mosca, llamada antes sarcófila de Wohlfart, tiene 12 milímetros de longitud; es de una coloración general gris cenicienta; el tórax lleva tres líneas longitudinales de un negro azulado y el abdomen tres manchas negras en cada segmento. Aova en las úlceras del hombre y de los animales, y hasta en la nariz y en las orejas; las larvas producen graves desórdenes en las úlceras.

Fig. 328. — Asilo zángano (*Asilus crabroniformis*)

La *Sarcophaga carnaria* tiene los mismos hábitos.

Mosca azul de la carne *(Calliphora vomitoria)* (fig. 329). — Esta mosca tiene de 8 a 13 milímetros de longitud; su abdomen es de un azul metálico. Es muy común y depone sus huevos sobre la carne fresca; los huevos se abren en un día, y las larvas se desarrollan con una gran rapidez.

Fig 329. — Mosca azul de la carne, larva y ninfa.

Lucila César o mosca verde *(Lucilia Cæsar)*. — Esta mosca tiene 8 milímetros de longitud; su abdomen es corto y redondeado de un hermoso verde dorado con reflejos metálicos. Deposita sus huevos en las carnes muertas y corrompidas, particularmente sobre los cadáveres; sus larvas (lombrices para pescar) se desarrollan muy de prisa; se les utiliza, lo mismo que las de las calíforas, como cebo para la pesca y para alimento de los peces y de algunas aves.

Inconvenientes y peligros de las moscas. — Durante la

estación cálida, las moscas abundan en los parajes donde pasta el ganado y en los establos; molestan a los animales, les impiden el reposo y les obligan a barrer incesantemente el dorso y sus flancos con la cola. Se ve así adelgazar a los animales, a veces la producción de leche de las vacas se reduce en una cuarta parte o en una mitad; se ha calculado que el trabajo muscular realizado, sin ningún resultado útil, por el caballo para expulsar las moscas que le hostigan, equivale a un litro de avena por día. Por su picadura pueden, además, las moscas picadoras transmitir a los animales enfermedades infecciosas, cuyos gérmenes depositan en la sangre. Las moscas no picadoras, como la mosca doméstica, son atraídas por las heridas superficiales que pueden presentar los animales, las chupan y las infectan y depositan incluso sus huevos.

Para el hombre, no son las moscas menos molestas y nocivas. Constituyen un peligro real para la salud pública, por el papel que desempeñan en la difusión de los gérmenes infecciosos. Después de haberse posado sobre las materias fecales, los esputos y las substancias en putrefacción llenas de microbios, se posan sobre los alimentos, transportando con sus patas, sus alas o su trompa, los gérmenes de la fiebre tifoidea, de la disenteria, de la diarrea infantil, etc.; la leche es frecuentemente contaminada por las moscas que han estado en contacto con las materias fecales de los tíficos.

Destrucción de las moscas. — Para destruir las moscas se ataca en general a los adultos. En las cuadras y en los establos se las captura mediante pequeños haces de helecho o de artemisa suspendidos en el techo; las moscas acuden a reunirse durante la noche; estos haces se recogen en un saco cortando el cordel que los sostiene y el saco se sumerge en agua para ahogarlas Se cuida también, durante la estación calurosa, de respetar las telas de araña donde acuden a dejarse prender en gran número. — En las habitaciones, se destruyen las moscas mediante papeles especiales o trampas; pueden utilizarse eficazmente hojas de papel secante espolvoreadas primero con azúcar, mojadas después con una solu-

ción de formol al décimo. También se recomienda depositar en recipientes anchos y planos una mezcla de 15 por 100 de formol comercial, 25 por 100 de leche y 65 por 100 de agua; adicionada o no de azúcar; esta mezcla puede servir varios días. Al finalizar la estación, no hay que dejar de destruir las moscas, entorpecidas en sus movimientos, mediante fumigaciones de cresol: se hace hervir cresil en una lámpara de alcohol hasta que la habitación esté llena de humo azulado.

En las habitaciones y en los establos se preservan de las moscas manteniendo los locales en la mayor obscuridad posible y procurando se establezcan corrientes de aire, pues estos insectos buscan la luz y el calor. También se les aleja colocando una redecilla en cada ventana, con la condición de que la habitación no reciba luz por la extremidad opuesta. Las tiendas de comestibles deberían proteger sus productos proveyendo de telas metálicas las ventanas y demás aberturas; lo mismo que los hospitales. — Los animales pueden ser preservados contra los inconvenientes y peligros de las moscas recubriéndolos con coberturas de tela muy fina o redecillas especiales. Es preferible embadurnar cada día su cuerpo con una substancia grasa o de olor fuerte; el aceite de colza y el aceite de enebro mezclados por partes iguales deben ser señalados entre los cuerpos grasos más eficaces; puede reemplazárseles ventajosamente embadurnando el cuerpo del animal con un cocimiento concentrado de hojas de nogal, una solución de áloes (10 gramos por litro de agua) o agua fenicada; son igualmente de recomendar las fricciones con una mixtura compuesta de 60 gramos de *asa fétida,* de 150 gramos de vinagre y 200 de agua.

Todos estos medios de destrucción o de preservación no son más que paliativos, a causa del considerable poder prolífico de las moscas. Las medidas que se oponen a su reproducción son las únicas eficaces; sólo es posible poder combatir estos insectos con éxito allí donde nacen, es decir, en las materias en descomposición, en los montones de estiércol, en la pajaza de las cuadras y establos, así como en las letrinas y sumideros. Debería, pues, empezarse por suprimir o

alejar de las habitaciones los depósitos de basura, de inmundicias y los estercoleros; las cuadras, establos, apriscos y pocilgas deberían tener un suelo impermeable y permitir la fácil evacuación de los líquidos; en la campiña sería necesario realizar trabajos de canalización del agua para hacer posible el baldeo diario de los corrales, cuadras, etc. Para destruir las larvas en los retretes y estercoleros, hay que acudir a los insecticidas. El que ha dado mejores resultados en los retretes es el aceite de esquisto; es ésta una substancia muy consistente, que proviene de la destilación de los esquistos bituminosos, calcáreos o arcillosos, y que, en ciertas regiones, reemplaza el petróleo para el alumbrado; basta con dos litros de aceite de esquisto verde por metro superficial de zanja: se mezcla el aceite con el agua, se agita y se vierte la mezcla; el aceite penetra en el orificio respiratorio de las larvas e impide la eclosión de los huevos.

El tratamiento de los estercoleros merece especial atención. La elección del insecticida es difícil: es preciso que la substancia destructora de las larvas de las moscas resista a las fermentaciones amoniacales, so pena de hacerse rápidamente inactivas; tampoco debe suspender las fermentaciones que dan al estiércol su calidad de abono, ni debe perjudicar a las plantas cuando el estiércol que la contiene se emplea en abundancia, y, por último, su precio no debe ser excesivo. Los sulfatos de hierro y de cobre, los aceites pesados de brea de hulla, el aceite de esquisto, el cresil, el borato sódico y el de calcio no llenan todas estas condiciones y parece ser difícil encontrar un insecticida que los realice. — En los Estados Unidos se ha buscado la solución en un nuevo método de preparación de los estercoleros, basado en el hecho de que las larvas de las moscas, después de haber terminado su crecimiento, procuran salir del montón de estiércol para ir a metamorfearse en el suelo; de donde la idea de colocar el estercolero en una plataforma con claraboya sobrenadando en un algibe lleno de agua: al salir del estercolero caen las larvas en el agua y se ahogan; es sobre todo durante la noche cuando se escapan así; durante el día, se mantienen a pequeña distancia de la superficie del estercolero

para escapar de la luz, pero evitando en cambio las regiones centrales del estercolero donde la actividad de las fermentaciones da lugar al desprendimiento de gases irrespirables. Las experiencias realizadas con este método han demostrado la eficacia absoluta. — Hay que hacer notar que las moscas buscan especialmente, para depositar sus huevos, el estiércol fresco de caballo; no los depositan en las deyecciones de los bóvidos, y sólo se dirigen al excremento del caballo durante las primeras veinticuatro horas que siguen a su expulsión; esto basta, por otra parte, para que un solo caballo produzca en un mes residuos que puedan dar origen a 40,000 o 50,000 moscas. Así el señor Roubaud ha propuesto enterrar, cada día, el excremento fresco de caballo retirado del establo practicando un agujero en el centro mismo del montón de estiércol; el calor de fermentación del estercolero, que puede alcanzar 70° e incluso 90°, destruye rápidamente los huevos y las larvas contenidos en el excremento.

Estridos

Los estros son unas grandes moscas peludas que generalmente tienen la trompa y las antenas muy pequeñas; las hembras tienen el abdomen terminado en una especie de taladro que les sirve para deponer sencillamente los huevos sin introducirlos en los tejidos; no pican al ganado; únicamente son perjudiciales las larvas.

Fig. 330. — Estro del caballo, ampliado.

Estro del caballo *(Gastrophilus equi)* (fig. 330). — Este estro, que pertenece al género *Gastrophilus*, tiene de 12 a 14 milímetros de largo (sin contar el *oviscapto* de la hembra) y es de color amarillento con manchas pardas; las alas son transparentes y cruzadas por una faja parda. Este insecto aparece en los pastos de verano, sobre todo durante el mes de agosto; la hembra se posa sobre los caballos y depone

sus huevos debajo de los pelos de casi todas las regiones del cuerpo; los huevos son blanquecinos, de 1 milímetro de longitud y de forma cónica (fig. 331); cada hembra puede deponer de 400 a 500 huevos. Las larvas son blancas, fusiformes, alargadas, provistas de unas coronas de pequeñas cerdas rígidas (fig. 332) y producen un ligero picor que obliga al caballo a lamerse; de este modo son transportadas por la

Fig. 331. — Huevo del estro del caballo, muy aumentado.

Fig. 332. — Larva recién nacida.

Fig. 333. — Larva madura, muy ampliada.

Fig. 334. — Ninfa muy ampliada.

lengua a la boca y penetran en el tubo digestivo: llegan hasta el estómago, y, por medio de su cabeza, se fijan sobre la mucosa en número bastante grande; con frecuencia se ven hasta 100 ó 200, y a veces muchas más; determinan con su presencia una irritación de los tejidos, que se traduce por una ligera inflamación y una secreción con la cual se nutren (1). Las larvas de estros permanecen cerca de once meses en el estómago del caballo (fig. 335); tiempo necesario para su completa evolución; después de algunas mudas, acaban por alcanzar 2 centímetros de longitud y se vuelven de color rosado (fig. 333). En este momento se desprenden y son evacuadas por las deposiciones: generalmente penetran en el suelo y se transforman en ninfas (fig. 334) dentro de una cáscara ovoidal, de un negro brillante, de 16 milímetros de

(1) El estro del caballo se reconcentra igualmente en el intestino.

longitud por 7 milímetros de ancho, formada por la piel

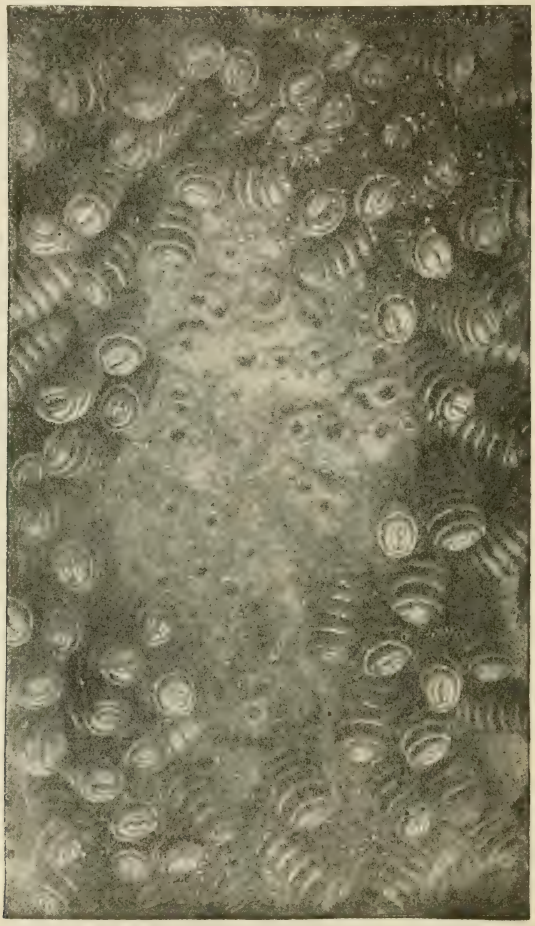


Fig. 335. — Larvas de *Gastrophilus equi* fijas sobre la mucosa en el estómago del caballo; al centro, ulceraciones producidas por la fijación.

endurecida de la larva; un mes o cuarenta días después, el

insecto perfecto rompe la cubierta de la ninfa por medio de una gran vesícula frontal blanca que al cabo de cierto tiempo desaparece. — A pesar del número considerable de larvas de estros que pueden existir en un estómago, casi no son peligrosas y con bastante rareza ocasionan la perforación completa del estómago. Por otra parte, sería dificilísimo actuar contra ellas, pues el grosor de sus tegumentos las pone al abrigo de todos los medicamentos y hasta les permite subsistir durante varias horas en una solución de sublimado.

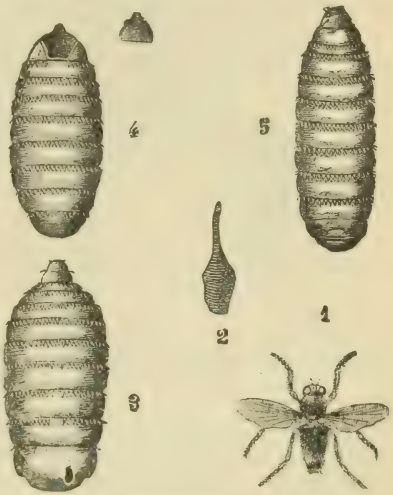


Fig. 336. — Gastrófilo hemorroidal.

1, gastrófilo hemorroidal hembra (tamaño natural); 2, huevo de gastrófilo hemorroidal (ampliado 10 veces); 3, larva de gastrófilo hemorroidal en su último período (ampliada dos veces); 4, ninfa de gastrófilo hemorroidal con su opérculo (ampliada 2 veces); 5, larva de gastrófilo duodenal en su último período (ampliada 2 veces((según Railliet).

Estro hemorroidal *(Gastrophilus hæmorrhoidalis)* (fig. 336). — Este estro es mucho más pequeño que el estro del caballo: tiene cerca de 1 centímetro de longitud y es de un pardo negruzco; el tórax es gris con una faja transversal negra hacia atrás; el abdomen es blanco hacia delante, negro en el centro y rojo hacia atrás: las alas no tienen manchas. Vive en las mismas condiciones que el anterior: sus larvas se fijan en el estómago y sobre todo en el recto, en donde determinan un picor insoportable, de donde le viene el nombre a la especie: tienen de 13 a 16 milímetros de longitud y son de color rojo: su evolución es más rápida que la del estro del caballo; antes de ser expulsados se fijan frecuentemente alrededor del ano,

en donde es fácil recogerlos y destruirlos. Se les puede también expulsar por medio de inyecciones adecuadas.

Estro duodenal *(Gastrophilus duodenalis)*. — Esta especie, muy próxima al estro hemorroidal, tiene larvas que se fijan casi únicamente en el duodeno del caballo, inmediatamente después del estómago.

Estro del carnero *(Œstrus ovis)*. — Este estro, que pertenece al género de *Œstrus*, tiene de 10 a 12 milímetros de longitud y es de color gris amarillento; el tórax lleva un punteado negro y el abdomen manchas negras; las alas son transparentes con tres puntos negros en la base (fig. 337); esta mosca aparece desde mayo hasta septiembre; vuela por los apriscos y sobre las manadas de carneros; según parece, la hembra depone sus huevos alrededor de las narices de los carneros y hasta se la considera vivípara. Las larvas penetran en las cavidades nasales y ascienden a los senos frontales (fig. 339); quedan retenidas allí durante diez u once meses, tiempo que dura su desarrollo; llegan a adquirir 2 ó 3 centímetros de longitud y cerca de 1 centímetro de ancho; son blanco amarillentas con estrías transversales pardas (fig. 338). En el mes de junio, su evolución ha terminado; descienden de nuevo a las fosas nasales, son expulsadas por el carnero y se hunden en el suelo para transformarse en ninfas (fig. 340); un mes o un mes y medio después salen los insectos perfectos y vuelan.

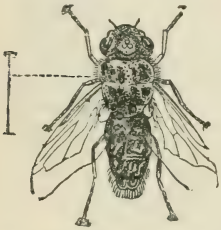


Fig. 337. — Estro del carnero *(Œstrus ovis)*, aumentado.

Fig. 338. — Larva en su completo desarrollo.

Las larvas de estros determinan en los carneros una viva irritación de la mucosa, sobre todo cuando son numerosos (puede haber de ellos una docena); particularmente en el momento de recorrer las fosas nasales, el prurito es vivísimo. Durante su estancia en los senos frontales, las larvas pro-

vocan una abundante secreción de moco, con el cual se nutren; al final de su desarrollo, a principios de verano, produ-

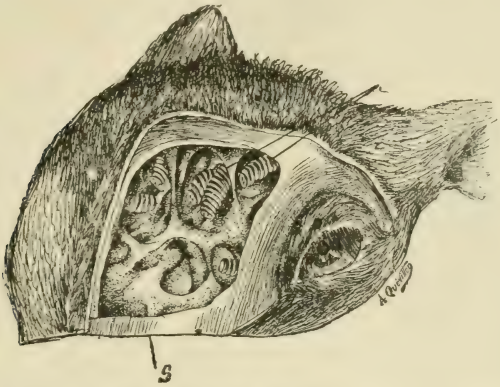


Fig. 339. — Larvas de estros en los senos frontales del carnero. L, estros fijos en la mucosa; S, límite de los senos.

cen desórdenes más graves: los carneros enfermos estornudan frecuentemente; luego son atacados de fenómenos de vértigo, que se designan con el nombre de *vértigo de estros* o de *falsa modorra;* esta afección se manifiesta, en efecto, de un modo muy análogo a la *modorra,* causada por la tenia cenuro (véase pág. 21); se pueden distinguir sobre todo por la gran cantidad de moco que se escapa por las narices; este *derrame* abundante no existe en la modorra verdadera y, además, la falsa modorra ataca indiferentemente los animales de cualquier edad.

Fig. 340.—Ninfa ampliada, vista por debajo.

Las inyecciones líquidas no pueden alcanzar las larvas, que, por otra parte, son muy resistentes a la acción de los insecticidas. Se puede ensayar el impedir la puesta de los huevos, embadurnando la frente y el hocico de los carneros con una ligera capa de aceite de pescado.

Hipodermo del buey *(Hypoderma bovis).* — Este estro, del género *Hipodermo,* tiene 14 milímetros de longitud y

es de un color general negruzco; el tórax está recubierto por delante de pelos amarillentos, en el centro de pelos negros, y su parte posterior es calva; el abdomen es muy velloso, agrisado por delante, negro en el centro y amarillo por detrás (fig. 341).

Esta voluminosa mosca velluda está extendida por toda Europa, aparece desde mediados de junio hasta primeros de septiembre en los pasturajes, sobre todo en los próximos a los bosques. Se presentan en gran número en un corto intervalo de tiempo y desaparecen bruscamente; viven como término medio de tres a once días; sólo se la ve volar los días cálidos y soleados; los años calurosos y secos favorecen, por otra parte, el desarrollo de este insecto.

Fig. 341. — Hipodermo del buey, ampliado.

El hipodermo no pica los animales. Su puesta ha sido difícilmente observada. Sin embargo, está actualmente reconocido que esta mosca deposita sus huevos en los pelos, sobre todo en los de las patas posteriores; estos huevos son de forma oval muy alargada y están fijos en los pelos por un pequeño pedículo de tinte pardusco.

Fig. 342. — Larva del hipodermo del buey, ampliada.

Las larvas salidas de estos huevos están engrosadas en su extremidad anterior, su color es blanquecino y están revestidas de pequeñas espinas (fig. 242). No se conoce bien su género de vida; parece que tragadas por el buey podrían fijarse en el esófago o en el primer estómago merced a unos ganchos vocales y a su revestimiento espinoso atravesando las paredes; según parece, realiza entonces trayectos internos más o menos largos, dirigiéndose hacia la piel, bajo la cual se fija definitivamente. Según Stub (danés) y Scott (inglés), las larvas del hipodermo del buey penetrarían también por la piel, y únicamente aquellas que seguirían esta vía alcanzarían su completa evolución; este hecho no ha podido nunca ser comprobado *de visu*, pero se ha visto que era

posible que las larvas del hipodermo perforacen la piel humana.

De enero a abril, las larvas nacidas el verano precedente aparecen bajo la piel; se fijan en el dorso, los lomos, la grupa, la espalda, el costillar, pero preferentemente en la región lumbar. Miden entonces 1'5 centímetros de longitud, pero su desarrollo no está terminado y no será completo hasta mayo o junio. La permanencia de las larvas en el cuerpo del buey, se prolonga, pues, al menos de ocho a nueve meses. Llegada bajo la piel, la larva la perfora introduciendo su extremidad posterior provista de espinas; determina por su presencia la formación de un tumor que es, al principio, del tamaño de un guisante. Cada tumor presenta un pequeño orificio donde la larva aplica, a fin de respirar, su parte posterior, que contiene el ano y los orificios respiratorios. La irritación que la larva produce da lugar a la formación de pus del que se nutre. El tumor aumenta de volumen y el orificio exterior se ensancha poco a poco.

La larva adquiere el aspecto de una pequeña navecilla, con la cara ventral combada y la dorsal plana; adquiere, finalmente, durante el mes de junio, una longitud de 2 a 3 centímetros y una anchura de 1 a 1'5 centímetros, y el tumor alcanza el volumen de una nuez, mientras el orificio presenta un diámetro de 1 a 2 milímetros. La larva escapa entonces del tumor y cae al suelo; es en general por la mañana, de seis a ocho, que tiene lugar la expulsión; no ha sido nunca observada después de las cuatro y media de la tarde. La larva se hunde en el suelo para abrigarse, penetrando algunos centímetros, a condición de que sea blando o de que se trate de estiércol, de hojas, etc., y se transforma inmediatamente en ninfa adquiriendo un color negro obscuro (figura 343). Un mes o seis semanas después aparece el insecto perfecto. — Después de la salida de la larva, el tumor disminuye hasta desaparecer; la cavidad se llena lentamente, pero la cicatrización es lenta, difícil e imperfecta. En los cueros procedentes de estos animales, las perforaciones debidas a las larvas del año pueden compararse a las que dejarían

clavos arrancados o agujeros producidos por balas de revólver de pequeño calibre; se han llegado a contar más de 500 en un mismo buey; las perforaciones de los años precedentes están ocluídas, pero el curtido hace aparecer el tejido cicatricial que no se veía en la piel fresca, y que compromete la solidez del cuero.

Fig. 343. — Ninfa, vista por su cara dorsal y muy ampliada.

En los animales en pleno período de desarrollo, de dos a cuatro años de edad, en los que el hipodermo se observa más frecuentemente. El número de tumores varía de unos pocos, a quince, veinte, cincuenta, ciento y hasta más; su volumen guarda relación con la edad de las larvas, los más voluminosos no son mayores que una nuez.

Las larvas del hipodermo del buey se encuentran también bastante a menudo en el caballo, e incluso algunas veces en el hombre.

Otro hipodermo ataca también en Francia a los bóvidos: el hipodermo listado *(Hypoderma lineata)*. Esta especie existe en los Estados Unidos, donde ataca los bóvidos de la misma manera que el *Hypoderma bovis*.

Perjuicios. — Las pérdidas causadas por las larvas del hipodermo son muy importantes; en Francia se las evalúa en más de 15 millones anuales. En los Estados Unidos, el hipodermo listado causa una pérdida anual de 90 millones. Las pérdidas son debidas: a la alteración de la carne, cuyo aspecto habitual está modificado en la proximidad de los tumores — al adelgazamiento más o menos manifiesto de los animales y a una disminución de la producción de leche, que parece resultar de los desplazamientos internos de las larvas, — y principalmente a la depreciación de los cueros, que se evalúa en general en un tercio de su valor.

El único medio eficaz para luchar contra los hipodermos consiste en la destrucción de las larvas o «varrons», desde que son perceptibles los tumores; éstos se descubren más fácilmente con la mano que con la vista; así que son apreciables, se los incinde y, por una ligera presión de los dedos,

se expulsa la larva y se aplasta. — Cuando la presión ejercida con las manos es insuficiente para extraer la larva, pueden utilizarse pinzas o bien un instrumento llamado «élarveur» (deslarvador). La incisión se cicatriza mejor que la perforación hecha por la larva y no deja huella alguna. La herida se lava en seguida con esencia de trementina.

Este «deslarvamiento», para que dé resultados positivos, debe aplicarse con perseverancia y en toda la región. En Dinamarca, se le aplica desde hace más de veinte años, habiéndose mostrado muy eficaz. Pero como la época del deslarvamiento coincide con los trabajos de la primavera, los labriegos no encuentran el tiempo necesario. Hay que dirigirse preferentemente a especialistas, o estimular mediante primas a los boyeros a la práctica del deslarvamiento. — En 1911 se fundó en París una «Asociación francesa para la destrucción del varrón».

El estornino y el aguzanieve o pastorcilla son auxiliares útiles; conviene, pues, favorecer el anidamiento mediante la plantación de árboles y la instalación de pajareras en la proximidad de los pasturajes. Los gallineros movibles prestan también grandes servicios, las gallinas buscan hábilmente las orugas en el suelo destruyendo un gran número.

Hipobúscidos

Estos dípteros pertenecen al suborden de los pupírparos. Se distinguen de los estridos por su cuerpo ancho y aplanado, y de los dípteros por su aparato chupador y perforador; sus largas patas les permiten correr rápidamente y se sirven poco de sus alas, que con mucha frecuencia, ni tan sólo existen. Son nocivos en estado adulto, pues las larvas nacen en un período muy avanzado y se transforman en *pupas* inmediatamente después de su nacimiento.

Hipobosco del caballo *(Hippobosca equi)*. — Este hipobosco tiene 8 milímetros de longitud y es de un tinte amarillo pardo; el tórax presenta manchas blancas y amarillentas; las alas son rojizas; el cuerpo es coriáceo y muy

resistente; las patas son largas y separadas; de aquí el nombre de *mosca-araña* con que ordinariamente se designa este insecto (figs. 344 y 345). Suele correr por la superficie

Fig. 344. — Hipobosco del caballo, aumentado.

Fig. 345. — Hipobosco del caballo, volando, aumentado.

del cuerpo de los caballos y de los bueyes; hunde su chupador en la piel de las regiones desprovistas de pelo y, con sus picaduras, irrita a los animales. Es preciso perseguir estos insectos y partirlos por la mitad para matarlos, pues la dureza de los tegumentos y su forma aplanada los hace difíciles de aplastar.

Fig. 346. — Melófago de los carneros, de tamaño natural y aumentado.

Melófago del carnero *(Melophagus ovinus)*. — Este insecto, conocido vulgarmente con el nombre de *piojo del carnero,* tiene 4 milímetros de longitud y es de color ocráceo; está completamente desprovisto de alas (figura 436); vive sobre la piel de los carneros, y sus picaduras son poco peligrosas. El esquileo permite destruirlos fácilmente; el estornino muestra para el melófago una gran predilección.

AFANÍPTEROS

Pulgas

Pulga del hombre *(Pulex irritans)* (fig. 347). — Este insecto tiene de 2 a 4 milímetros de longitud y es de color pardo; su cuerpo es ovalado, aplastado lateralmente y presenta una segmentación muy visible; sus piezas bucales están dispuestas para la succión; las antenas son cortas y se repliegan dentro de unas pequeñas fosas; faltan las alas, y están substituídas en la espalda por dos escamitas. Las patas, sobre todo las posteriores, son muy desarrolladas y dispuestas para el salto. La hembra fecundada tiene el abdomen ligeramente dilatado; depone unos diez huevos en las hendiduras de los entarimados, debajo de los tapices y en los sitios que no se limpian con frecuencia. Los huevos son ovalados, blanquecinos y de 0'7 milímetros de longitud; se abren al cabo de algunos días, y la evolución de las larvas dura de cuatro a seis semanas; las metamorfosis son completas: las larvas son vermiculares, sin patas, provistas de piezas bucales masticadoras, que les sirven para alimentarse a expensas de los insectos muertos o de los excrementos de las pulgas adultas. La larva fabrica un pequeño capullo donde se transforma en ninfa.

Fig. 347. — Pulga común (*Pulex irritans*), adulta, larva y ninfa.

Las pulgas se vuelven muy incómodas en verano por sus picaduras irritantes, y es bastante difícil el desembarazarse de ellas. Constituyen, además, junto con las ratas, los vehículos de la peste. La pulga de la rata de los países tropicales pica lo mismo al hombre que a la rata y transmite así la enfermedad de la rata al hombre.

Los vapores de ácido sulfuroso que son empleados para

destruir las ratas en los barcos, destruyen al propio tiempo la pulga de una manera perfecta. Los insecticidas gaseosos son en general más eficaces que los líquidos; en las habitaciones, se puede hacer quemar azufre o vaporizar formol. Los polvos insecticidas (polvo de pelitre) son igualmente muy eficaces; hay que completar su acción lavando el suelo con jabón negro. Se consigue ahuyentar momentáneamente las pulgas del cuerpo humano untándolo con esencia de clavel o con tintura de sabadilla.

Pulga del perro *(Cnetocephalus canis).* — Esta pulga, muy semejante a la del hombre, se distingue de ella por su cabeza y su protórax provistos de una especie de púas de peine. Vive sobre todo en el perro; presenta una variedad algo más pequeña *(pulex cati),* que vive sobre los gatos. Los conejos y los pájaros también están atacados por pulgas especiales. Pero los caballos y demás animales domésticos, en lugar de ser atacados por las pulgas, las alejan con su olor. Los perros y los gatos atacados han de friccionarse con aceite mezclado con polvo de tabaco y luego lavarlos con agua de jabón; además, se lavarán las perreras con agua hirviendo. Las hojas de nogal frescas pueden servir para alejar a las pulgas.

Niguas

Nigua o pulga penetrante *(Sarcopsylla penetrans).* — Este insecto apenas mide 1 milímetro de longitud; es de color pardo rojizo, de forma ovalada y comprimida lateralmente. La nigua, introducida desde América en Africa, se ha hecho nociva en las colonias de la costa occidental; los tiradores senegaleses la han transportado a Madagascar. En el momento de la fecundación, las hembras (fig. 348) se echan sobre el hombre y los mamíferos domésticos, se fijan en los miembros inferiores y merced a su pequeñez se introducen entre el dermis y la epidermis para chupar la sangre con avidez; aumentan poco a poco de volumen, y su abdomen se dilata considerablemente; la hembra, así distendida, se ha comparado muy propiamente a un grano de muérdago por

su dimensión y su color (fig. 349). La presencia del parásito determina una inflamación de la piel, a veces muy violenta, seguida de complicaciones más o menos graves.

Una cuidadosa limpieza diaria y un buen calzado bastan

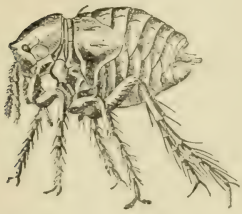


Fig. 348. — Pulga penetrante (hembra fecundada, ampliada).

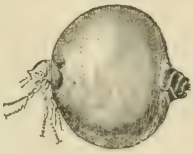


Fig. 349. — Nigua hembra, rellena de sangre, ampliada *(Sarcopsylla penetrans)*.

para evitar las niguas. Además, es fácil desembarazarse de ellas, extrayéndolas con la punta de un alfiler o matándolas con una pomada mercurial; procúrese no aplastar los parásitos, pues al esparcirse los huevos por la herida, todavía agravarían la situación.

HIMENÓPTEROS

Picaduras de abejas y de avispas. — Las picaduras de las abejas y de avispas, sobre todo de estas últimas, son dolorosas y pueden acarrear consecuencias graves, según el sitio atacado y según el número de los pinchazos.

Es preciso extraer el aguijón que queda en la herida y lavar ésta en agua fresca, agua salada, avinagrada o amoniacal; el petróleo y la esencia de petróleo se emplean también con éxito.

Las picaduras de avispa en la garganta, que pueden ocurrir comiendo una fruta, determinan una hinchazón considerable, que a veces mata por asfixia; en este caso, se mezcla sal de cocina con una pequeña cantidad de agua y se traga esta pasta a cucharadas, dejando que la sal se disuelva lentamente en la boca.

INSECTOS NOCIVOS A LAS HABITACIONES

TISANUROS

El lepismo del azúcar *(Lepisma saccharina)* o *pececito plateado* (fig. 350) es bien conocido de las amas de casa. Es un insecto de 1 centímetro de longitud, de cuerpo alargado, ovalado, terminado por tres filamentos largos, que debe su color plateado a las escamas brillantes que le cubren. Es de una gran agilidad y se oculta en las alacenas, en los armarios, bibliotecas, detrás de los cuadros y en todos los sitios en donde encuentra obscuridad y humedad; ataca el azúcar, los dulces, los papeles (libros viejos y grabados), y los tejidos (lienzos y lanas). — Para combatir los lepismos es preciso airear y limpiar con gran frecuencia los cajones y los armarios, descolgar y limpiar los cuadros, destruyendo todos los insectos que se encuentren.

Fig. 350. — Lepismo del azúcar.

ORTÓPTEROS

Blátidos. — Estos insectos se conocen vulgarmente con el nombre de cucarachas o escarabajos. Hay dos especies principales: la blata ordinaria de las cocinas y la blata germánica.

La cucaracha de las cocinas *(Periplaneta orientalis)* tiene cerca de 2 centímetros de longitud; su cuerpo es aplanado y de un color más o menos pardo; esparce un olor nauseabundo, que recuerda el del ratón. Este insecto es procedente del Asia Menor; busca los sitios de temperatura elevada, pues el calor le es necesario; se le encuentra, pues, en las habitaciones y particularmente en las cocinas y en los

hornos. Ataca *todos* los alimentos, sobre todo la harina, el azúcar, las frutas y también las legumbres, el arroz, la carne y el pan. No son grandes los destrozos que produce, pero ensucia las substancias que toca y les comunica un olor repugnante, que impide utilizarlas para la alimentación.

Las cucarachas se multiplican extraordinariamente en las habitaciones. Durante el día se ocultan en las grietas de las paredes, del suelo y de las vigas, y salen por la noche para cometer sus destrozos: si se entra de noche con una luz en una cocina o en un horno atacado, causa espanto la multitud de cucarachas que cubren el suelo, las paredes y las mesas y que, una vez sorprendidas, no tardan en ocultarse en sus refugios.

En los puertos de mar, se encuentra una cucaracha algo más grande que la anterior, la *gran cucaracha americana;* es originaria de la América del Sur, pero se ha notado su presencia en los almacenes de azúcar y de pieles y también en los invernaderos, en donde las orquídeas sufren mucho de sus ataques.

La cucaracha germánica *(Blatta germanica)*, más pe-

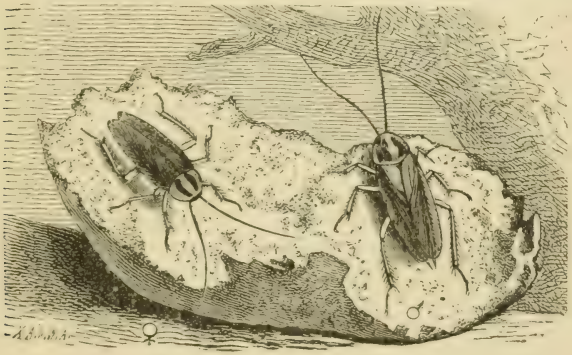


Fig. 351. — Cucaracha germánica.

queña que la anterior, mide de 1 centímetro a 13 milímetros de longitud; su color es leonado; presenta en la parte anterior del cuerpo dos rayas negruzcas, paralelas, separadas por un espacio amarillo más ancho (fig. 351). Se le encuentra en

libertad en los bosques, debajo de las hojas secas; pero existe también en las casas, sobre todo en el norte de Europa. Su voracidad es notable: todas las materias animales y vegetales pueden ser su presa; en Rusia, a donde fué importada por el ejército que hizo la campaña de Prusia, durante la guerra de los siete años, ataca no tan sólo las provisiones (pan, carne, gallina, trigo, arroz), sino también el betún de las botas y hasta la tinta. Abunda igualmente en los buques.

Destrucción de las cucarachas. — Para destruir estos hediondos y repugnantes animales, a veces extraordinariamente poderosos, podemos servirnos de trampas o *cucaracheras:* por la tarde, se disponen en el suelo unos vasos barnizados interiormente, rodeados de trapos o de planchitas para facilitar su acceso; los insectos atraídos por un cebo (harina o azúcar) que se ha puesto en el fondo del vaso, resbalan al interior de éste y luego no pueden remontar por las paredes verticales perfectamente lisas y quedan prisioneros; también se puede verter en el vaso cerveza, ligeramente azucarada: las cucarachas son atraídas por el olor y se anegan en el líquido. Basta también con preparar refugios, construídos por ejemplo con estropajos húmedos; las cucarachas acuden para pasar el día, y se les puede destruir fácilmente.

El ácido sulfuroso destruye las cucarachas; conviene, pues, quemar azufre (véase pág. 505) en los lugares infectados, después de haber tapado herméticamente todas las rendijas que pueden servirles de refugio. Se recomienda también hacer en los rincones en donde acuden las cucarachas insuflaciones con polvos de piretra fresca o aspersiones con agua mezclada con petróleo (unos 50 gramos por litro). Las aspersiones con agua hirviendo que contengan un 40 por 100 de alumbre son también muy eficaces. Podemos, finalmente, servirnos de polvos insecticidas y de cebos envenenados con arsénicos.

Como medio preventivo, es preciso emplear materiales de construcción que dificulten la formación de agujeros y rendijas, y cuando éstas se produzcan taparlas cuidadosamente.

Grillidos o grillos. — Dos especies de grillos nos interesan: el grillo doméstico, que únicamente se encuentra en las ha-

bitaciones, y el grillo campestre (fig. 352), que habita en los prados y en los campos.

El grillo doméstico *(Gryllus domesticus)* tiene de 15 a 18 milímetros de longitud; es de color amarillento, su cuerpo es cilíndrico, con una gran cabeza que presenta cuatro fajas pardas transversales; sus patas son cortas y robustas; las posteriores tienen muslos muy desarrollados; la hembra tiene un oviscapto de más de 1 centímetro de longitud; los dos sexos tienen dos apéndices en el abdomen de 1 centímetro. Los élitros del macho tienen unos órganos de estridulación por medio de los cuales emite durante la noche, por intervalos, su chirlido o *cri-cri* bien conocido.

Fig. 352. — Grillo campestre.

Busca el calor y las hendiduras de los hornos de panadero, de las cocinas y de las chimeneas. Por la noche come los residuos de los alimentos; se ha supuesto que también devora las cucarachas de las cocinas, con lo cual desempeñan un útil papel. Cuando los grillos son demasiado numerosos, hay que destruirlos por los medios indicados contra las cucarachas.

El grillo de los campos *(Gryllus campestris)* es de un negro brillante; habita en una madriguera y se alimenta de diversas substancias vegetales o animales.

NEURÓPTEROS

Termita lucífuga *(Termes lucifugus)*. — Este neuróptero, ordinariamente conocido con el nombre de *hormiga blanca*, es largo de 1 centímetro y de color pardusco. Las termitas viven en sociedad, en donde existe la división del trabajo y en donde se encuentran diferentes tipos de individuos: un macho o *rey*, una hembra *reina*, cuyo abdomen puede alcanzar más de 3 centímetros de longitud y que depone una cantidad considerable de huevos, las *obreras* neutras y des-

provistas de alas, y los *soldados* de mandíbulas robustas y también sin alas (fig. 353). Estos termes tienen un género de vida diferente de los que se encuentran en nuestras colonias de Asia y de Africa, los cuales construyen inmensos hormigueros de varios metros de altura y de una solidez a toda prueba; las termes lucífugas están localizadas al sudoeste de Francia: viven en los pinares o cerca de las habitaciones, labran galerías subterráneas y no aparecen nunca a pleno día; los nidos están establecidos en los troncos y en

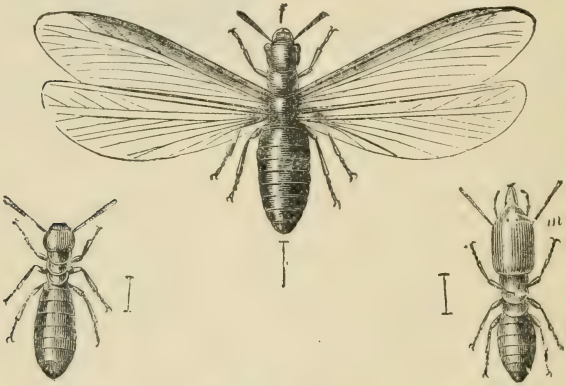


Fig. 353. — Termitas.
Termita obrera; termita hembra; termita soldado.

las maderas abandonadas en el suelo, como en las maderas de las casas. A últimos del siglo XVIII, los termes hicieron su aparición en las poblaciones de la Charenta y de la Charenta Inferior, causando gravísimos destrozos; Rochefort, Saintes, Tonnay-Charenta y La Rochela fueron invadidos por los terribles insectos; éstos penetraron en las habitaciones sin que se pudiese advertir su presencia, pues van siempre minando la madera dejando intacta la superficie exterior; hacia 1850, el palacio de la prefactura de La Rochela tuvo todo su maderamen destruído; como también la mayor parte de los archivos, las vigas, armarios, los cartones, los registros, todo fué roído interiormente sin que

apareciese al exterior el menor rastro de los destrozos, lo cual expuso a muy peligrosos accidentes. En 1905, se han indicado los termes en las cercanías de Nérac, en donde determinaron el hundimiento de una casa. Por la misma época fué notada su presencia en el depósito de ropas de un cuerpo de ejército del Mediodía, habiendo labrado verdaderas chimeneas en los montones de ropa destinados a la tropa.

Se puede luchar contra estos insectos inyectando sulfuro de carbono en las galerías y cavidades labradas por ellos en las maderas; Quatrefages obtiene también buenos resultados con los vapores de cloro. Pero lo mejor contra toda invasión de termes en las construcciones nuevas, es substituir las armaduras usuales por el hierro o la madera preparada; basta el empleo de maderas impregnadas de creosota. Para detener la destrucción completa de las maderas parcialmente roídas, pero que todavía pueden servir, se recurrirá al embadurnamiento de carbolíneum aplicado a la temperatura de 60°; este embadurnamiento matará o alejará a los insectos.

Se encuentra también en Francia otra especie de termes, el termes de cuerpo amarillo *(Calotermes flavicollis)*, que vive en Provenza al pie de los olivos; es raro que cause destrozos.

COLEÓPTEROS

Coleópteros nocivos a la madera labrada

Anobios, carcomas o polillas. — Los coleópteros xilófagos más frecuentes en nuestras habitaciones y que causan más destrozos, pertenecen al género *Anobium*, así llamado a causa de la particularidad que ofrecen estos insectos de simular la muerte de un modo persistente al menor peligro; los agujeros redondos y rectos que en estado de larva hacen en la madera, y que parecen hechas con un barreno, les ha dado el nombre vulgar de *barrenas*.

Las carcomas tienen un color pardo obscuro, un cuerpo casi cilíndrico; la cabeza es pequeña y puede hundirse en

el coselete; está provista de mandíbulas poderosas; las antenas están insertadas cerca de los ojos y terminadas en maza; las patas son cortas. Los adultos salen de sus galerías en la primavera; la reproducción tiene lugar en esta época: los insectos se llaman entre sí durante la noche, produciendo en el interior de las maderas unos pequeños crujidos rítmicos, comparables al tictac de un reloj y producidos por el choque de su cabeza contra la madera; estos sonidos regulares y bien distintos que se perciben claramente en el silencio de la noche, son considerados por muchas personas como un funesto presagio; este «reloj de la muerte», como se le llama, no es más que un grito amoroso. Después del aparejamiento, las hembras van a deponer sus huevos sobre los muebles, los entarimados, las vigas y los maderos. En los bosques atacan raramente los árboles vivos y únicamente suelen hacer la puesta sobre los árboles muertos o cortados, y con la madera trabajada es como las larvas son introducidas en las habitaciones, en donde continúan desarrollándose.

Estas larvas son blanquecinas, arqueadas, provistas de tres pares de patas y de dos fuertes mandíbulas; penetran en el interior de la madera por unos agujeros redondos que se prolongan en largas galerías rectilíneas, cilíndricas, de un diámetro de 2 a 3 milímetros y que contienen un polvo amarillento, que resulta de la mezcla del serrín producido y de las deyecciones de las larvas: este polvo fino recibe el nombre de *carcoma*. Las galerías comunican entre sí y se hacen numerosas en el espesor de la madera, hasta tal punto, que a veces queda completamente minada y reducida a polvo, en tanto que la capa supercial queda intacta. Las larvas pasan toda su existencia en estas galerías y sufren en ellas sus metamorfosis: se transforman en ninfas en una cavidad embadurnada con un barniz especial; antes tienen cuidado de hacer un agujero para procurar la salida del insecto perfecto.

Las carcomas perforan toda clase de maderas: maderas de construcción, andamios, vigas, entarimados, dinteles, muebles, utensilios; rebajan considerablemente la resistencia

de los metales empleados en la construcción de las casas y de los almacenes. Atacan, además, y de un modo general, todas las materias orgánicas, secas y duras; las substancias alimenticias, los libros, los papeles, los herbarios, y las colecciones de historia natural no son respetados.

La barrena ataraceada o moteada (*Anobium tessellatum*) (figura 354) es la mayor carcoma de nuestro país: tiene de

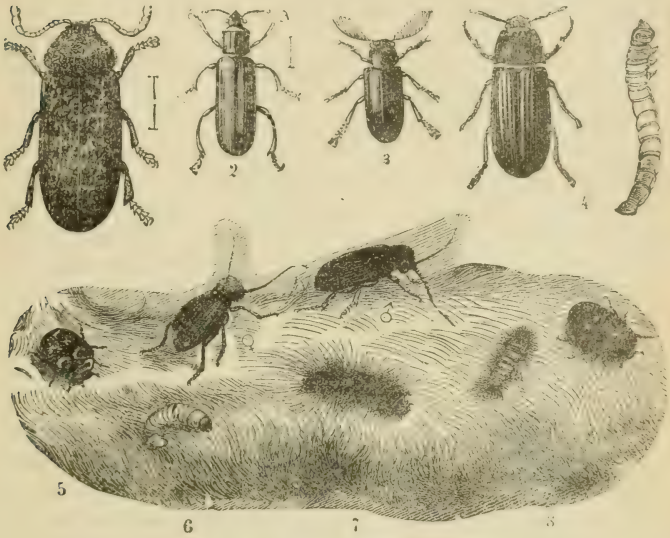


Fig. 354. — Coleópteros caseros.

1, carcoma moteada; 2, lieto acanalado; 3, ptilin pecticorne; 4, tenebrio molinero y su larva; 5, antrena de los museos; 6, *Ptinus fur*, ♂, ♀ y su larva; 7, larva de Dermeste del tocino; 8, attagena y su larva.

6 a 7 milímetros de longitud y es de un color pardo castaño con pelos dorados que forman numerosas manchas, y que dan a la parte superior del cuerpo el aspecto de un mosaico o de un tablero de damas. Su larva vive sobre todo en las armaduras y en las vigas de las casas; las maderas de encina y de castaño son particularmente atacadas, y su soli-

dez con frecuencia muy comprometida. El adulto aparece en mayo y junio, en cuyo momento produce choques muy sonoros.

La carcoma de las mesas o carcoma pertinaz *(Anobium pertinax striatum)* tiene 4 milímetros de longitud y es de un pardo obscuro con una pelusa leonada; sus élitros son estriados; es notable por su obstinación en hacerse el muerto cuando se le toca. Es muy común en las casas, en donde ataca frecuentemente los muebles, arrimaderos y artesonados.

La carcoma del pan *(Anobium paniceum)* tienen 2'5 milímetros de longitud y es de color pardo rojizo; su coselete es liso y de un castaño obscuro; cada élitro tiene cinco estrías punteadas que están recubiertas de una pubescencia leonada. Esta carcoma no vive tan sólo en la harina y en el pan, según podría darlo a entender su nombre, sino que ataca también gran número de substancias vegetales, y resulta así muy perjudicial; la madera, los libros, los papeles, las frutas secas, las raíces, las galletas de los soldados son atacados indistintamente; en varias ocasiones, los almacenes de aprovisionamiento del ejército se han visto invadidos por estos anobios, y ha quedado inutilizada para la alimentación la totalidad de la galleta.

Los muebles se han de proteger contra estos insectos por medio de una capa de pintura o de barniz; para expulsar las carcomas que los han invadido, es preciso embadurnarlos con esencia de trementina o con una solución alcohólica que contenga el 10 por 100 de sublimado, y cerrar los agujeros con cera.

Licto acanalado *(Lyctus canaliculatus)* (fig. 354, 2).— El licto acanalado es un pequeño coleóptero de unos 4 milímetros de longitud, de cuerpo alargado, de élitros con estrías longitudinales y de un color achocolatado. La hembra depone sus huevos a mediados de mayo en las hendiduras de los troncos sanos recientemente cortados; la encina, el castaño y el nogal parecen ser sus árboles preferidos y *siempre* es en la albura de estos troncos en donde queda depositada la puesta. En el mes de junio, los huevos dan naci-

miento a unas pequeñas larvas blanquecinas que penetran en el interior de la madera y labran galerías rectilíneas, dejándolas tras sí llenas de un polvo fino. Estas larvas se propagan así muy frecuentemente en las vigas de nuestras casas y edificios, sobre todo en las grandes piezas de armadura de los techos; sus numerosas galerías debilitan considerablemente la madera y pueden determinar su rotura.— Las vigas han de cortarse siempre en el corazón del tronco, puesto que si contienen albura, pueden ser atacadas por las larvas de licto desde su nacimiento; estas últimas roen más tarde la madera del corazón, cuando sus mandíbulas han adquirido toda su robustez. Se encuentran estos insectos en las vigas, maderas, entarimados y muebles de las habitaciones, así como en los arrimaderos, viguetas, en los aros de los toneles de los graneros y de las bodegas. Dada su potencia creadora, se explican los destrozos que efectúan en las maderas en tiempo relativamente corto. Cuando se nota que un tarugo de un entarimado está invadido, hay que quitarlo inmediatamente para evitar la propagación del mal.

El ptilino *(Ptilinus pectinicornus)* (fig. 354, 3) causa perjuicios análogos a los del licto; tiene 4 milímetros de longitud y es de un color negruzco.

Fig. 355. — Apato capuchino.

Apato capuchino *(Apate capucine)* (figura 355). — Este xilófago es negro; sus élitros están soldados; no posee alas membranosas y no puede volar. Es muy temible, pues está provisto de potentes mandíbulas, y se citan numerosos ejemplos de maderas muy duras, de piedras y hasta de pedazos de plomo, perforados por sus larvas. Afortunadamente, su fecundidad no es tan grande como la de los insectos precedentes, y raras veces causa preocupaciones.

Lo mismo ocurre con los *Hylotrupes* y los *Hesperophanes*.

El capricornio doméstico *(Hylotrupes bajulus)* es un longicorne de bastante talla: tiene de 1 a 2 centímetros de

longitud; es de color pardo con dos manchas blancas en el centro del dorso; aparece a últimos de junio; la hembra depone, por medio de su largo taladro, en las piezas de madera resinosa como el pino y el abeto; las larvas labran sus galerías en los arrimaderos, armaduras y entarimados construídos con estas maderas, que pueden quedar destruídas por completo.

Las calidias tienen costumbres análogas, pero son mucho menos comunes. — La calidia sangrienta *(Callidium sanguineum)* es un coleóptero langicorne de cerca de 1 centímetro de longitud, completamente rojo, con las patas y las antenas negras. Aparece en la primavera; se la ve frecuentemente en este momento en las casas en donde se emplea leña para la calefacción. La hembra depone sus huevos en la corteza de la encina; las larvas viven en la madera durante dos años y labran galerías en la dirección de las fibras. — La calidia violada *(Callidium violaceum)*, que es de un color azul obscuro; vive en la madera de pino.

El fimatodes variable *(Phymatode variable)* es un coleóptero muy parecido a las calidias; tiene de 1 a 1'50 centímetros de longitud y es de un color azulado rojizo. Hace la puesta sobre la encina, la haya y el castaño. Se nota frecuentemente su presencia en las bodegas; las larvas roen los aros de los toneles, que generalmente son de castaño, y los hacen caer a trozos.

El clito arqueado *(Clytus arcuatus)*, que ya hemos indicado, lo mismo que la calidia sangrienta (1), depone sus huevos sobre las encinas o castaños cortados, en cuya albura las larvas labran sus galerías, y de este modo penetran en las habitaciones. — Es preciso destruir todos los insectos perfectos que se encuentren.

La gracilia pigmea *(Gracilia pygmæa)* es un pequeño coleóptero longicorne, que vive lo mismo que su larva en los cestos de mimbres, los toneles y los cañizos. No presenta grandes peligros, y es muy fácil librarse de ellos por medio de embadurnamientos con esencia de trementina.

(1) Véase el capítulo *Insectos nocivos a los árboles forestales*, página 339.

El capricornio carpintero *(Astynomus œditis)* depone, según ya vimos (pág. 340), sobre la corteza de los pinos y de los abetos; sus larvas penetran en el tronco, hacen sus galerías y continúan desarrollándose en las vigas empleadas en la construcción de las casas. Este insecto es común en el Norte.

El limexilón naval o lima-madera y varios buprestres (véase pág. 333) tienen larvas que cometen análogos destrozos.

Valgo hemíptero *(Valgus hemipterus)*. — Este coleóptero tiene cerca de 8 milímetros de longitud; es negro, peludo, con algunas tiras y puntos blancos en los élitros, los cuales no recubren completamente el abdomen. La hembra tiene en el extremo posterior de su abdomen un taladro de cerca 3-milímetros de longitud, con el cual introduce los huevos en la madera (figura 356). Las larvas son muy análogas a los gusanos blancos, pero mucho más pequeñas.

Fig. 356. — Valgo hemíptero, hembra.

Los valgos hemípteros aparecen en la primavera. Las hembras deponen sus huevos, particularmente en las empalizadas, rodrigones, estacas y sostenes de distintos árboles resinosos. Las larvas se desarrollan rápidamente y roen de abajo arriba la porción enterrada de postes o estacas, y al cabo de poco tiempo ocurren roturas. — Se ha aconsejado, para preservar los postes, embadurnar la base con dos capas de alquitrán o coaltar aplicadas en caliente; de este modo se resguarda la madera contra la humedad, pero de un modo insuficiente contra los insectos. Se ha recomendado también la carbonización de las puntas; con esto se destruyen los huevos que puedan encontrarse en los postes que ya han servido, pero no se priva la contaminación ulterior. El señor J. Fallou ha indicado un procedimiento muy eficaz: se embadurna toda la porción que ha de quedar enterrada con una gruesa capa de cerusa previamente diluída en aceite; se espolvorea después esta parte con arena fina y se deja secar;

preparados de esta suerte los postes, no pueden ser perforados por el taladro de la hembra del valgo, y para asegurar todavía más la duración de este barniz, se le puede recubrir con una capa de alquitrán.

Medios de destrucción. — Varios medios generales de preservación contra los ataques de los coleópteros nocivos a la madera pueden aplicarse en las explotaciones agrícolas. Haremos notar, en primer lugar, que la albura es la única atacada particularmente por los parásitos y que, por lo tanto, hay que rechazarla todo lo posible; recomendamos especialmente el empleo de tablones, de vigas, frisos y tabiques extraídos del corazón de la encina; en las bodegas se impone el empleo de envases construídos con excelentes materiales y con aros de hierro, suprimiendo de los utensilios para la vendimia toda la madera que contenga albura. Esto es pedir mucho, pero es la más segura garantía.

Veamos ahora los remedios preventivos. Las maderas utilizadas en la construcción de las bodegas han de sufrir tratamientos previos; cuando puede efectuarse la inmersión en el agua, constituye un excelente procedimiento de conservación para las viguetas, los tablones, etc., pues las larvas e insectos que podrían encontrarse en ellos son completamente destruídos. Nosotros preferimos, no obstante, la inmersión en una solución de sulfato de cobre o de bicloruro de mercurio (del 1 al 5 por 100), que produce los mismos efectos mucho más rápidamente y priva, al propio tiempo, hasta cierto punto, la invasión ulterior de otros insectos; este sistema de conservación se funda en el principio de la transformación en la madera de las substancias solubles, fermentibles y atacables por los insectos en substancias insolubles al abrigo de la fermentación y de los ataques; se pueden también emplear los alquitranes líquidos procedentes de la destilación de la hulla y que son ricos en creosota, tales como el carbolíneum; el señor Henry ha reconocido que basta embadurnar los postes con carbolíneum aplicado en caliente (60°).

Un excelente medio, aunque algo más caro, consiste en exponer las maderas a los vapores del sulfuro de carbono

en una pieza especial, en la cual no se puede penetrar sin ventilarla antes muy enérgicamente. — Todos estos tratamientos se han de completar con capas de alquitrán o coaltar, o bien de aceite.

En cuanto a la tonelería, el medio más seguro de conservarla en buen estado es la estufa a alta temperatura. Un chorro de vapor recalentado, dirigido al interior de los toneles, durante un tiempo suficientemente largo, permite la destrucción de todos los géneros patógenos, de todas las larvas y de todos los insectos.

Estos tratamientos impedirán, por lo menos, la evolución rápida y completa de los parásitos, aunque no toda contaminación exterior.

¿El mal ha aparecido? ¿Se ha comprobado la presencia de numerosos insectos? Hay que proceder sin tardanza a su destrucción y evitar su multiplicación. Podemos sencillamente encargar a una brigada de niños el cuidado de recoger los insectos y destruirlos; este es un medio de aplicación fácil, poco costoso, que siempre dejará satisfecho al propietario. Se puede sujetar el local a la acción de los vapores de ácido sulfuroso, de sulfuro de carbono o de formol; en las bodegas se aprovecharán los meses de abril, mayo y junio, en que no se efectúan labores vinícolas. El sulfuro de carbono tiene una acción rápida, pero puede perjudicar la calidad del vino; además, es explosivo y exige para su manejo grandes precauciones; por esto preferimos no recomendarlo. El uso del ácido sulfuroso es muy práctico: se tapan todas las aberturas y se dejan los vapores sulfurosos durante veinticuatro o cuarenta y ocho horas, habiendo quemado una cantidad de azufre suficiente para dar un volumen de ácido sulfuroso, por lo menos igual a la cubicación del local. Se puede utilizar con ventaja una mezcla en partes iguales de azufre y de salitre, cuyo último cuerpo facilita la combustión del azufre; se considera que un peso dado de esta mezcla produce aproximadamente su peso de ácido sulfuroso. Después se abre y se airea convenientemente antes de penetrar en el local.

El formol es también de un empleo práctico; se expende

en el comercio bajo la forma de cartuchos construídos de manera que producen, por su combustión, una gran cantidad de aldehido fórmico. No obstante, hay que temer su olor para el vino.

Es preciso completar estos tratamientos por medio del embadurnamiento de las vigas del techo, o de los tabiques, etc., con una lechada de cal que contenga cierta proporción de sulfato de cobre (de 10 a 15 por 100 de peso de cal).

Coleópteros nocivos a los vestidos y a las pieles de abrigo

Antreno de los museos *(Anthrenus museorum)*. — Los antrenos son pequeños coleópteros muy comunes en las casas; tienen tan sólo 2 ó 3 milímetros de longitud; su cuerpo es ligeramente ovalado, casi circular; es de color pardo con escamitas amarillas, rojas y grises sobre los élitros, entremezcladas, formando hermosos dibujos (fig. 354, 5). Se les ve en la primavera y en verano sobre las flores de cierto número de plantas (umbelíferas); penetran en las habitaciones, y las hembras hacen la puesta en todas partes. Las larvas tienen de 4 a 5 milímetros de longitud; son amarillentas, erizadas de pelos pardos, muy cortos y de mechones más largos en los costados y en el extremo posterior del cuerpo; se los encuentra en los tapices, en los abrigos de piel, en los muebles, en los cartones y en las colecciones de historia natural: pájaros disecados, pieles preparadas y cajas de insectos.

Dermestes. — El dermestes de los peloteros o atageno *(Attagenus* o *Dermestes pellio)* tiene 5 milímetros de longitud por 2'50 de ancho; su cuerpo es abultado por encima, es negro o pardo obscuro con un puntito blanco, y a veces dos en cada élitro (fig. 354, 8). Se le ve en la primavera, en marzo y abril, dentro de las habitaciones, y también se le encuentra con frecuencia sobre las flores de las umbelíferas. La hembra depone sus huevos en las pieles de abrigo, en los vestidos y en los tapices; las larvas son de un pardo rojizo; tienen el cuerpo cubierto de pelos rojizos y llevan en su

extremo posterior un haz de cerdas tan largas como el cuerpo; roen las pieles, las tapicerías y hasta pueden atacar los objetos de cuerno.

El dermeste zorra *(Dermestes vulpinus)* tiene las mismas formas que el dermeste de los peloteros, pero tiene de 7 a 8 milímetros de longitud y es enteramente negro. Su larva comete idénticos destrozos que el anterior, pero es poco común en las habitaciones, y en donde ha causado grandes perjuicios es en los almacenes de pieles.

El dermeste del tocino *(Dermestes lardarius)* tiene 7 milímetros de longitud; es negro con una ancha faja de un gris ceniciento en la parte anterior de los élitros y tres puntos negros a cada lado. Su larva no tan sólo ataca el tocino, sino también las pieles, las colecciones de historia natural y a veces la madera; tiene 1 a 1'50 centímetros de longitud; es parda por encima, blanca por debajo y está erizada de pelos obscuros; comete destrozos desde el mes de mayo hasta septiembre, época en que se transforma en ninfa y en insecto perfecto.

Medios de destrucción. — Para alejar los antrenos y los dermestes se recurre generalmente a los polvos insecticidas o a las substancias de olor fuerte, con que se espolvorean los vestidos y la peletería; la naftalina, el alcanfor, el polvo fresco de piretra, la pimienta en polvo, el fenol, la bencina y la esencia de trementina se emplean con este objeto. No obstante, estos productos no siempre alejan los insectos, y es preciso recurrir a medios de preservación más eficaces. Es preciso sobre todo empaquetar muy bien los objetos que se quieren guardar; los vestidos y las pieles se han de envolver cuidadosamente con telas, que se cosen, luego se colocan en baúles, en cajones o en cajas de cartón, cerrando las hendiduras con tiras de papel pegadas con engrudo. Si no se toman estas precauciones, hay que tener el cuidado de sacudir frecuentemente los vestidos, abrir los muebles, exponerlo todo al aire y al sol, a fin de alejar las larvas, las cuales buscan ante todo la quietud y la obscuridad.

Coleópteros nocivos a las substancias alimenticias

Un gran número de coleópteros atacan las substancias alimenticias contenidas en las casas. Ya hemos indicado los perjuicios causados por los *Gorgojos* y las *Bruchas*, y acabamos de ver dos insectos nocivos para los muebles y los vestidos: la *Carcoma del pan* y el *Dermeste del tocino,* causan frecuentemente perjuicios en los almacenes, las cocinas y las despensas.

Fig. 357.—Blaps presagia de muerte.

El *Tenebrión de la harina* (véase página 153)), muy frecuente en las panaderías, penetra también en los graneros, lo mismo que el *Tenebrión obscuro;* sus larvas (gusanos de la harina) viven de la harina, de los bizcochos y de los granos. El blaps presagia-muerte *(Blaps mortisaga)* (fig. 357) es un coleóptero próximo a los tenebriones, de color negro, con élitros soldados, que busca la obscuridad y vive sobre todo en las cavas y bodegas; es casi inofensivo.

Los almacenes y graneros invadidos por estos diferentes insectos han de ser completamente vaciados, limpiados y desinfectados con ácido sulfuroso; hay que examinarlos cada mes y conservarlos en un estado de perfecta limpieza. Las galletas para el ejército se han de entregar y conservar en cajas metálicas soldadas. — Es preciso en lo posible destruir los adultos y las larvas.

LEPIDÓPTEROS

Polillas. — Varias pequeñas mariposas pertenecientes a la familia de los tineidos tienen orugas, bien conocidas con el nombre vulgar e impropio de *aradoras* (1), que atacan,

(1) Este nombre debe reservarse a los acarios.

como las larvas de los antrenos y de los dermestes, diversas substancias animales; roen los tejidos de lana, las pieles de abrigo, la pluma, la seda, el clin, la harina, la manteca, el corcho, etc., y cometen serios destrozos; presentan la particularidad de ocultarse en una especie de borra sedosa mezclada con partículas de tejido.

La polilla de los vestidos y de las pieles *(Tinea pellionella)* tiene de 12 a 18 milímetros de ala a ala; sus alas superiores son amarillentas con brillo sedoso y dos o tres puntos obscuros; sus alas inferiores son grises. Se la ve volar por las habitaciones durante los meses de junio y de julio sobre todo. Depone sus huevos sobre los tejidos, los vestidos y los abrigos; las orugas no tardan en salir, e inmediatamente se ponen a roer; cuando han terminado su crecimiento se recubren de una borra formada por una seda que ellas segregan y de restos de lana o de pelo de los abrigos y la fijan al tejido para pasar el invierno; se crisalidan durante la primavera.

La polilla ropavejera *(Tinea sarcitella)* vuela desde mediados de la primavera hasta mitad del verano. Depone sus huevos en los vestidos de lana, en los sitios obscuros; las larvas se fabrican, con los residuos de lana, una cubierta que transportan consigo.

La polilla de las pieles o de los tapices *(Tinea tapezella)* tiene de 15 a 22 milímetros de ala a ala; las alas superiores son de un amarillo pardo, excepto en su base, de un pardo violado; las inferiores son grises. Vuela por las habitaciones desde abril hasta junio y depone sus huevos sobre los gruesos tejidos de lana y las pieles de abrigo; las orugas son transparentes; tienen costumbres análogas a las anteriores y causan los mismos perjuicios.

La polilla del clin *(Tinea crinella)* es de color amarillo pálido; su oruga ataca el clin de los sillones y de los colchones, y también las pieles y las plumas.

La polilla de la harina *(Asopia farinalis)* tiene de 22 a 25 milímetros de ala a ala; sus alas superiores son amarillas en el centro y pardo rojizo en la punta y en la base; las alas inferiores son grises con dos líneas claras; vuela por las

cocinas desde junio hasta agosto; su oruga vive en la harina y en el salvado (fig. 358).

La polilla de la grasa *(Aglossa pinguinalis)* tiene de 25 a 30 milímetros de ala a ala; sus alas son de amarillo agrisado con varias líneas pardas; las alas inferiores son de un color más claro (fig. 359). Vuela por las cocinas en verano; su oruga, pardusca, roe el tocino, la manteca y la grasa.

Fig. 358. — Polilla de la harina *(Asopia farinalis)*.

Las polillas del corcho viven en las bodegas y atacan los tapones de las botellas. La oruga de la *Œnophila flavum* perfora los tapones, tanto si están como no recubiertos de cera, lo que puede acarrear la alteración del vino. Las orugas de la *Tinea cloacella* viven debajo de una tela recubierta por sus excrementos y que toma por esto el aspecto de una placa de musgo negruzco; debajo de esta tela se nutren del moho adherido a la superficie de la madera de los viejos teneles; pero viven también a expensas de los tapones. La oruga de la *Ephesia passulella* y la de la *Œcophora pseudospretella* también atacan los tapones.

Fig. 359. — Polila de la manteca.

Medios de destrucción. — Contra las polillas de los vestidos, deberemos defendernos por los medios ya indicados contra los dermestes. Haremos notar, además, que siendo las orugas de estas pequeñas mariposas atraídas sobre todo por las substancias grasas, es preciso tener gran cuidado en conservar los vestidos limpios de toda mancha de grasa. En cuanto a las mariposas, no hay que descuidarse en destruirlas cuando, sobre todo por la noche, se las ve revolotear en torno de la luz. — Para precaverse contra los perjuicios ocasionados por las polillas en las bodegas, se ha aconsejado lacrar las botellas con cera o con una cápsula metálica; el

lacre es insuficiente para detener la penetración de las orugas, y hasta se cree que los puede atraer por la substancia grasa que contiene; la cápsula metálica es preferible, pero con la condición de que no presente ninguna raja y que esté herméticamente aplicada sobre la botella. Para destruir las mariposas se puede recurrir al sulfuro de carbono, que obra de una manera muy activa, pero tomando las precauciones indispensables para el manejo de este producto; el tratamiento debe durar de treinta y seis y cuarenta y ocho horas; se pueden recubrir los envases y las botellas con mantas de lana para evitar la alteración del vino. Igualmente se sumergen los tapones durante algunas horas en una disolución de gelatina, 15 gramos; glicerina, 24 gramos, y agua, medio litro; se les puede también tratar durante un cuarto de hora con una mezcla de parafina, cuatro partes, y vaselina, una parte calentada a 40°.

HIMENÓPTEROS

Hormigas. — Las hormigas, que hemos estudiado a propósito de los árboles frutales, se muestran con frecuencia molestas y a veces perjudiciales en el interior de las habitaciones. En las cocinas acuden en gran número y se establecen permanentemente en las alacenas o en las hendiduras de las paredes y de las maderas, atacan las substancias azucaradas más diversas y las deterioran. Pueden resultar muy peligrosas taladrando el envigado por el estilo de los termes, pero están provistas de mandíbulas menos poderosas, trabajando por lo tanto mucho más lentamente y, además, en pleno día, lo cual permite seguir los destrozos y obrar en tiempo oportuno contra ellas. — Para destruir las hormigas se recurrirá a los procedimientos que ya hemos indicado (véase pág. 292); la esponja empapada de agua azucarada da sobre todo buenos resultados; también se pueden insuflar polvos insecticidas en las rendijas. Lo mejor es buscar la situación del hormiguero y anegar las hormigas con agua hirviendo o con una emulsión de petróleo y de jabón negro, diluída en varias veces su volumen de agua.

Xilocopo violeta *(Xylocopa violacea)*. — El xilocopo parece un gran abejorro, con el cuerpo y las alas de un negro violáceo (fig. 360); la hembra perfora por medio de sus mandíbulas un espacioso nido, una especie de tubo vertical de 3 centímetros de longitud, en los postes, perchas, empalizadas y distintas piezas de madera; luego deposita en el nido un huevo con una pasta de miel y de polen, destinado a nutrir la larva que nacerá; construye encima una tapa formando una primera celda y sigue construyendo celdas superpuestas, cada una de las cuales contiene un huevo y cierta cantidad de alimento. Los huevos se abren sucesivamente de abajo arriba; la larva se desarrolla en su celda merced al alimento que le ha dejado su madre y se transforma al cabo de tres semanas en insecto perfecto, que abre un agujero al nivel de su celda y echa a volar. — Para proteger los armazones, postes y empalizadas contra estas abejas perforadoras de la madera, basta con alquitranarlas o embadurnarlas con carbonilo.

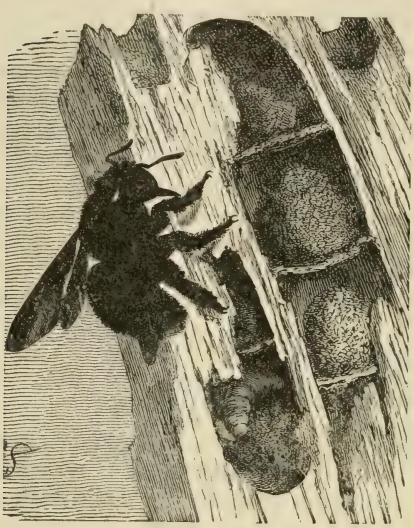


Fig. 360. — Xilocopa violácea.

INSECTOS AUXILIARES DE LA AGRICULTURA

La multiplicación de los insectos nocivos a los vegetales está limitada por los insectos entomófagos, que son preciosos auxiliares del agricultor. Entre estos insectos auxiliares, unos destruyen los insectos para nutrirse con ellos; otros deponen sus huevos en el interior o en la proximidad de los insectos en vías de desarrollo, a fin de que las larvas, salidas de estos huevos, se nutran a expensas de su huésped. A tales insectos parásitos se debe casi siempre la brusca desaparición de las invasiones de ciertos insectos nocivos, como las de los bombix del pino o de las orugas hilanderas de los árboles frutales. También merced a estos insectos parásitos, un gran número de insectos nocivos comunes no se extienden de una manera excesiva. Estos insectos han sido empleados con éxito en la lucha contra los devastadores de cosechas, pero tan sólo en un pequeño número de casos; el empleo de estos auxiliares no parece que se pueda generalizar ni puede dispensarnos de emplear los procedimientos de destrucción que veremos más adelante.

NEURÓPTEROS

Crisopa o hemerobo vulgar *(Chrysopa vulgaris)*. — Este neuróptero, conocido también con el nombre de *perla*, tiene 12 milímetros de longitud y 30 milímetros de ala a ala; es de un hermoso color verde y posee un olor aliáceo; su estructura es muy delicada; su cuerpo delgado, largo y de consistencia blanda; su cabeza lleva largas y finas antenas; sus ojos grandes, prominentes y de color dorado; sus alas en forma de almendra y diáfanas, hacen de él un hermosísimo insecto (fig. 361).

Fig. 361. – Hemeroba vulgar, ampliada.

Los hemerobos resultan útiles viviendo en estado larvario a expensas de los pulgones; los adultos buscan los arbustos y los árboles invadidos por estos insectos para efectuar su puesta: depositan sobre las hojas unos huevos blancos y ovalados, sostenidos por delgadísimos pedúnculos (figura 362). Las pequeñas larvas que salen son de un gris amarillento, de forma ovalada y poseen mandíbulas muy desarrolladas que sobresalen de la cabeza; se alimentan de la sangre de los pulgones y prestan grandes servicios, destruyendo colonias enteras de estos parásitos: por esto Réaumur ha dado a esta larva el nombre de *león de los pulgones*. Pasan el invierno encerradas en una suerte de capullo y se transforman en la primavera. — Se ha aconsejado introducir este insecto en los invernaderos, en donde geenralmente los pulgones son muy abundantes.

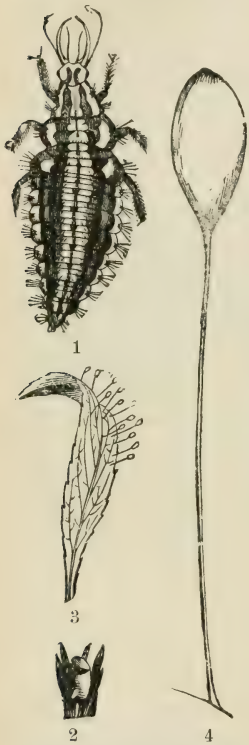


Fig. 362.— Hemeroba vulgar.
1, larva, muy ampliada; 2, capullo abierto, de tamaño natural; 3, puesta, de tamaño natural; 4, huevo muy ampliado.

Hormiga-león común *(Myrmeleo formicarius)* (fig. 363).—Este neuróptero tiene 3 centímetros de longitud y 6'5 centímetros de ala a ala; su color es pardusco; el abdomen largo y delgado; las alas son largas, estrechas, terminadas en punta y transparentes; las antenas en forma de maza. Su larva, por el contrario, es rolliza y encogida; tiene 1'50 centímetros de longitud y es completamente gris; su cabeza termina en dos mandíbulas muy grandes en forma de hoz y de extremo afilado; su abdomen es ovalado, ancho y velloso. Esta larva tiene costumbres muy curiosas; vive en

los terrenos arenosos, en donde construye un hoyo en forma de embudo, en cuyo fondo se entierra, no dejando aparecer más que sus mandíbulas: oculta de este modo, espera los insectos, sobre todo las hormigas, que se acerquen al borde de la trampa: el insecto no se puede sostener en esta pendiente arenosa y cae hasta el fondo del embudo; si logra, no obstante, ascender de nuevo, la larva le aturde lanzándole

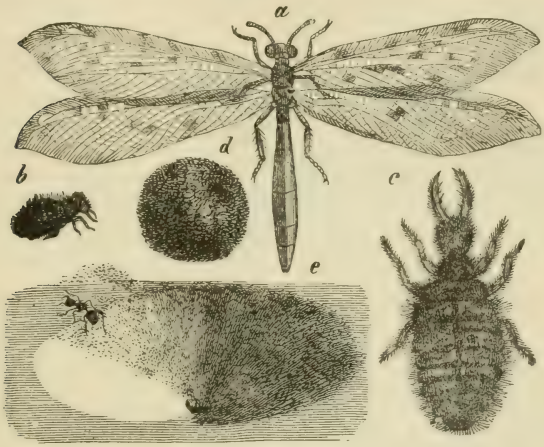


Fig. 363. — Hormiga-león en todos sus estados.
a, insecto perfecto; *b*, larva; *c*, la misma ampliada; *d*, capullo; *e*, trampa en forma de embudo.

con la cabeza una verdadera lluvia de arena; la hormiga-león entierra el animal capturado y chupa sus jugos por medio de sus mandíbulas que están agujereadas para efectuar la succión.

La larva se metamorfosea en un capullo sedoso, blanco, en forma de bola, y tres semanas después aparece el insecto perfecto.

Libélulas. — Las libélulas, *señoritas* o *caballitos del diablo* son unos grandes neurópteros, de un aspecto análogo a la hormiga-león, pero menos esbeltos; estos insectos son

fáciles de reconocer por su gran cabeza redonda, de ojos prominentes y globulosos, y sus alas siempre extendidas horizontalmente (fig. 364). Las libélulas viven en la proximidad de las corrientes de agua y de los pantanos, y son útiles por la caza que hacen de los insectos; sus larvas son también muy carnívoras; viven sobre todo en las aguas estancadas, y a veces son perjudiciales, por ejemplo, en los establecimientos de piscicultura porque devoran los alevinos; son útiles porque destruyen los mosquitos en estado larvario y adultos; son diterentes de los adultos: poseen sobre todo lo que se llama una *máscara,* aparato formado por el labio inferior plegado como un escudo, que puede distenderse rápidamente hacia adelante y coger la presa como podría hacerlo una pinza. No hay período de reposo entre las diferentes fases de estos insectos (seudoneurópteros), y durante los días buenos de verano se puede asistir a la salida del adulto del cuerpo de la ninfa por una hendidura de la región dorsal.

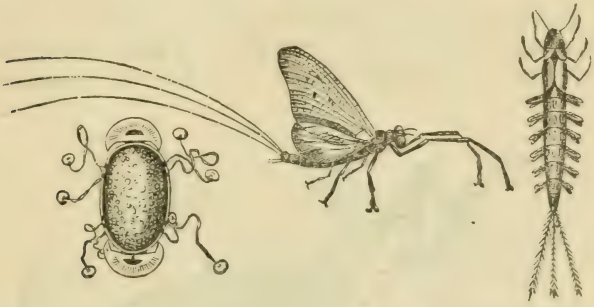
Fig. 364. — Libélula.

Una de las libélulas más extendidas es la *Libellula depressa,* designada por los autores antiguos con el nombre de Leonor; su envergadura alcanza 8 centímetros; la hembra tiene el cuerpo de color amarillento, y el macho

de un azul mate; todas sus alas tienen una mancha parda.

Los *Caloptéryx*, los *Lestes*, los *Agrions*, se parecen mucho a las libélulas.

Efímeras (fig. 365). — Estos neurópteros son de pequeña talla y en general de un color amarillento o gris verdoso; son insectos de forma esbelta, de alas transparentes, frágiles, triangulares y muy desiguales; siendo las dos posteriores mucho más pequeñas que las anteriores; del extremo del abdomen salen tres larguísimos pelos. Los insectos per-



c *a* *b*

Fig. 365. — Efímera común *(Ephemera vulgata)*.
a, insecto perfecto; *b*, larva; *c*, huevo.

fectos vuelan en gran número por encima de los torrentes. Viven escasísimo tiempo, todo lo más algunos días; las piezas bucales están atrofiadas y no se alimentan durante su corta existencia; únicamente están destinados a la reproducción: después de aparejarse, las hembras deponen sus huevos por paquetes en la superficie del agua y dejan inmediatamente de vivir. Si la vida aérea de estos insectos no es más que pasajera, en cambio la vida larvaria es larguísima: dura de uno a tres años, según las especies; pasa enteramente en el agua y presenta metamorfosis complicadas; las larvas son muy carnívoras; poseen mandíbulas poderosas y se alimentan de pequeños insectos acuáticos; como los adultos, tienen tres largos filamentos posteriores y además, para respirar, branquias traqueales a cada lado del abdomen.

La efímera común *(Ephemera vulgata)* (fig. 365), bien conocida de los pescadores con el nombre de *mosca de mayo,* es larga de 1'50 a 3 centímetros y es de color bastante variable, generalmente pardo obscuro; aparece desde mediados de mayo hasta principios de junio. La larva vive en unas madrigueras que se construyen en el limo de los arroyos.

ORTÓPTEROS

Manta religiosa *(Mantis religiosa).* — Este ortóptero habita sobre todo al sur de Francia y no pasa más al norte del bosque de Fontainebleau. Tiene de 4 a 5'50 centímetros

Fig. 366. — Manta religiosa.

de longitud; es de forma alargada, de color verde o amarillento, confundiéndose después con el follaje (fig. 366). Es un insecto eminentemente carnívoro, provisto de piezas bucales robustas y de patas anteriores llamadas *rapaces,* que constituyen armas muy temibles. La manta se oculta entre las hierbas con sus largas patas rapaces extendidas y completamente inmóvil; cuando se acerca un insecto lo coge y lo sujeta sólidamente entre las tibias y fémures de sus patas y en el mismo lugar lo devora.

COLEÓPTEROS

Escarabajo dorado *(Carabus auratus)*.—Este coleóptero, conocido con los nombres de *jardinero* y de *sastre*, es largo de 2 a 2'50 centímetros, de un hermoso verde dorado con reflejos metálicos; sus élitros son acanalados; no tiene alas inferiores y no puede volar (fig. 367). Se muestra durante toda la temporada de verano, y sobre todo durante la noche, efectúa una caza encarnizada a los insectos, a sus orugas y a sus larvas, sobre todo los saltones y los gusanos blancos; devora particularmente los huevos de los saltones y de los grillotalpas o zarandijas. Se alimenta también de babosas. Su larva tiene 3 centímetros de longitud; su cuerpo es semicilíndrico y la espalda está recubierta de capas quitinosas; su boca está armada de fuertes mandíbulas; es de un negro brillante y puede moverse rápidamente merced a sus largas patas (fig. 368); se alimenta también de insectos y de orugas.

Fig. 367. Escarabajo dorado.

Fig. 368. — Larva de escarabajo dorado.

Los demás carábidos tienen análogas costumbres. Citaremos entre ellos el escarabajo púrpura *(C. purpuraceus)* (figura 369), cuyos élitros son pardos y violados, y el escarabajo de los bosques *(C. nemoralis)* (fig. 370), de color castaño dorado con puntos obscuros.

Calosoma sicofanta *(Calosoma sycophanta)*.—Este coleóptero tiene de 2'50 a 3 centímetros de longitud; su coselete y sus élitros son muy anchos, y posee alas inferiores bien desarrolladas. La cabeza y el coselete son de un hermoso color azul; los élitros son de un rojo dorado y rayados

con quince estrías longitudinales (fig. 371). Se alimenta, lo mismo que su larva, de orugas nocivas; entre éstas hace un gran consumo de las perjudiciales orugas del bombix procesionaria de la encina; en América, en donde estas orugas cometen grandes daños, se ha procurado ultimamente introducir, sin éxito, el calosoma sicofanta.

Fig. 369.—Escarabajo violeta.

Fig. 370.—Escarabajo de los bosques.

Procrusto achagrinado *(Procrustes coriaceus)*. — Este escarabajo tiene cerca de 3'50 centímetros de longitud y es enteramente negro; sus élitros son rugosos y como achagrinados (fig. 372). Se alimenta, lo mismo que su larva, de insectos y sobre todo de moluscos; presta grandes servicios destruyendo gran número de babosas y de caracoles.

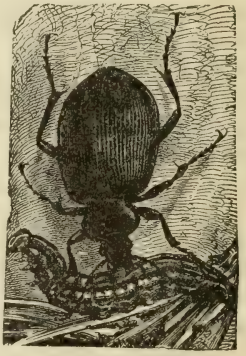


Fig. 371. — Calosoma sicofanta.

Cicindela campestre *(Cicindela campestris)*. — Este coleóptero, muy próximo a los escarabajos, está igualmente armado para la caza de insectos; tiene 1'50 centímetros de longitud, de grandes patas y fuertes mandíbulas; es de color verde con puntos blancos en los élitros; sus alas inferiores están bien desarrolladas, y vuela fácilmente (fig. 373). La cicindela destruye gran número de insectos, muchos de ellos nocivos; su larva

es igualmente carnívora: es alargada, mide 2 centímetros y posee fuertes mandíbulas (fig. 374); para atrapar su presa, se oculta en una galería vertical que a veces construye hasta en la profundidad de más de 40 centímetros y cuya entrada cierra con su propia cabeza; se sostiene, según muestra la figura 375, apuntalándose y apoyándose en dos tubérculos que lleva el octavo anillo de su cuerpo; colocado de este modo, coge el insecto que pasa por encima de ella y lo arrastra a su escondrijo.

Fig. 372. — Procrusto achagrinado.

Estafilino hediondo *(Staphylinus olens)*. — Este estafilino tiene de 2'50 a 3 centímetros de longitud; es negro; sus élitros son muy cortos y cubren incompletamente el abdomen; las alas inferiores son, por el contrario, bien desarrolladas; su larva se le asemeja mucho. Ambas hacen una caza activa a los insectos. — Las larvas del estafilino negro destruyen el pulgón lanígero y, cuando son en número suficiente, llegan a detener sus destrozos.

Fig. 373. — Cicindela campestre. adulta.

Fig. 374. — Cicindela campestre, larva y ninfa.

Necróforos. — Estos coleópteros, de los cuales existen diversas especies de colores diferentes, tienen cerca de 2 centímetros de longitud y se reconocen por sus élitros truncados (fig. 376). Se vuelven útiles enterrando, por medio de sus patas y de sus mandíbulas, los cadáveres de animales pequeños (topos, ratones campestres, pájaros, ranas); en el cuerpo del animal enterrado

es donde las hembras de los necróforos depositan sus huevos.

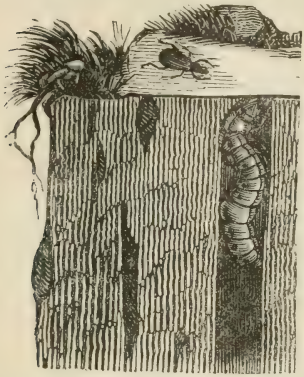


Fig. 375.—Larva de cicindela en acecho dentro de su galería.

Sinfo alisado *(Silpha lævigata)*.—Este silfo es liso y de un negro brillante, lo mismo que su larva; ambos se alimentan de caracoles y babosas.

El lampiro o luciérnaga *(Lampyris noctiluca)* (figura 378). — Este coleóptero, muy común, tiene de 1 a 1'50 centímetros de longitud; el macho, provisto de alas y de élitros, vuela durante la noche, en tanto que la hembra es completamente áptera y se arrastra por el suelo; ésta es negruzca con pequeñas manchas leonadas en el borde

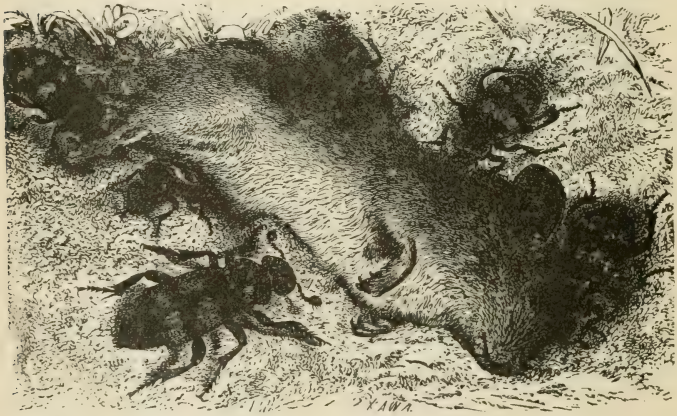


Fig. 376. — Necróforos.

de los anillos y presenta sobre el abdomen puntos fosforecentes. Estos insectos se alimentan también de moluscos.

Drilo rubio *(Drilus flavescens)* (fig. 379). — Este coleóptero es parecido al anterior; el macho es negro con los élitros amarillos y largas antenas; la hembra es áptera y tiene antenas muy cortas. Se nutre también de moluscos.

Fig. 377. — Larva de necróforo.

La cadella o trogosita mauritana *(Trogosita mauritanica)* tiene cerca de 1 centímetro de longitud; es de color pardo por encima y rojizo por debajo; la cabeza es ancha y angulosa lo mismo que el coselete; los élitros son estriados (fig. 380).

Fig. 378. — Gusano de luz o luciérnaga, hembra y macho.

Casi únicamente se le ha observado en el sur de Francia. En los graneros ataca la polilla del trigo; además, su larva es carnívora y destruye las larvas de los gorgojos. Pero se le considera al mismo tiempo como nocivo: equivocadamente se le acusa de agujerear de parte a parte los granos de trigo, siendo así que probablemente tan sólo ataca los granos agusanados.

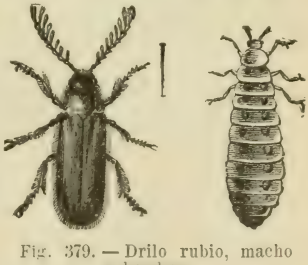


Fig. 379. — Drilo rubio, macho y hembra.

Las *Mariquitas*, conocidas con el nombre de *puercos de San Antón*, son casi todas útiles; sus larvas destruyen gran número de pulgones de diversas especies.

La mariquita de siete puntos *(Coccinella septempunctata)* tiene 7 milímetros de longitud; la cabeza y el coselete negros; los élitros rojos con

tres puntos negros en cada uno de ellos y un séptimo punto central (fig. 381).

La mariquita de dos puntos *(Coccinella bipunctata)* tiene 5 centímetros de longitud; la cabeza y el coselete negros con algunas manchas blancas en el coselete y los élitros rojos con un punto negro en el centro de cada élitro.

Fig. 380. — Trogosita mauritanica, adulta y larva.

Las larvas de las mariquitas tienen el cuerpo más ancho por delante que por detrás y provisto generalmente de plaquitas escamosas. Tanto los adultos como las larvas tienen piezas masticatorias desarrolladas y hacen un gran destrozo de pulgones; es preciso, pues, no destruirlos.

Fig. 381. — Mariquita de siete puntos, adulta, larva y ninfa.

La *Novius cardinalis.* — En los Estados Unidos, merced a una mariquita es como se ha podido triunfar de la *Icerya purchasi,* cochinilla introducida de Australia hacia el 1868, que ejercía terribles devastaciones en las plantaciones de naranjos y limoneros de California.

Fig. 382. — *Novius cardinalis.*

En 1888, el profesor Riley hizo buscar en Australia si existía algún enemigo natural de esta cochinilla, y se encontró una pequeña mariquita, la *Novius cardinalis* (fig. 382) que en aquel país detenía el desarrollo de la *Icerya purchasi.* Dicha cochinilla fué llevada a California, criada y esparcida por todas las plantaciones, que no llegaron a verse libres de las perjudiciales cochinillas. El *Novius cardinalis* ha prestado iguales servicios en el Cabo, en Egipto, en las islas Hawaï, en Portugal y en Italia, en donde el cultivo de los naranjos

y limoneros habría estado seriamente comprometido sin esta bienhechora mariquita.

En 1910, la *Icerya*, importada de Italia, hizo su aparición en Francia en los Alpes-Marítimos invadiendo la península del Cabo Ferrat, al este de Niza; en 1912, se hicieron tentativas para destruir esta mariquita mediante pulverizaciones insecticidas de la leña procedente de la poda de los árboles y de la destrucción por el fuego de las partes enfermas; pero no se logró con ellas impedir la difusión del insecto; al finalizar este mismo año, naranjos, limoneros, mandarineros estaban gravemente atacados, así como numerosas plantas hortícolas. La aclimatación de los *Novius* hecha por la Estación entomológica de París, logró un éxito sorprendente; la primavera de 1913, las mariquitas estaban destruídas. Han reaparecido después en otros lugares de Côte d'Azur, pero los *Novius* las han destruído rápidamente cada vez.

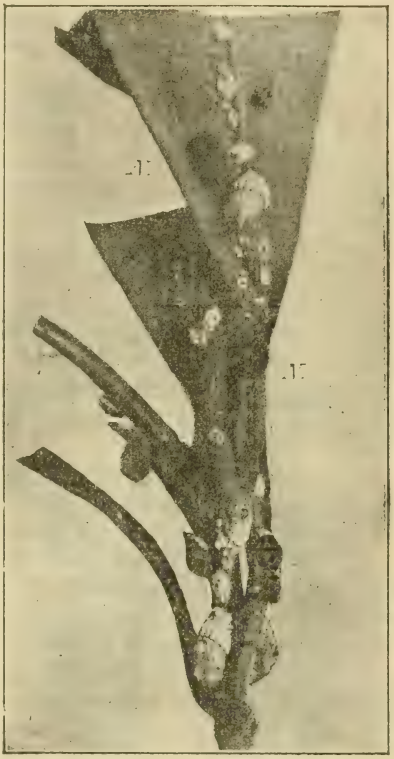


Fig. 383. — Rama de *Pittosporum* con *Icerya purchasi* y larvas de *Novius*.

Indicaremos tan sólo dos especies de mariquitas nocivas:

la mariquita argus *(Epilachna argus)*, que tiene cerca de 1 centímetro de talla, es rojiza con seis puntos negros aureolados, y vive en las hojas de los melones, calabazas y cohombros. — La mariquita globulosa *(Lasia globosa)*, que tiene 3 milímetros de longitud, los élitros rojizos con numerosos puntitos negros y ataca los forrajes (trébol, alfalfa y arbeja).

DÍPTEROS

Algunos dípteros resultan útiles deponiendo sus huevos en el cuerpo de las orugas. Tales son las taquinarias *(Tachina larvarum* y *Echynomia fera)*. Otros, a la edad larvaria, devoran los pulgones, tales son los sirfes *(Sphærophoria scripta)*.

HIMENÓPTEROS

Numerosos himenópteros viven a expensas de insectos nocivos: generalmente deponen sus huevos en el cuerpo de las larvas y de las orugas; no obstante, éstas subsisten durante algún tiempo, nutren las pequeñas larvas parásitas y les permiten llegar a su completo desarrollo. Los principales de estos himenópteros son:

Los icneumónidos *(Ichneumon brunicornis, Pimpla instigator, Rhyssa persuasoria, Ophion lateus)*;

Los bracónidos *(Apanteles glomeratus, Alysia olivieri)*;

Los calcídidos *(Pteromalus larvarum, Encyrtus fuscicollis. Entendon divitiacus)*.—La *Prospaltella Berlesei* es un minúsculo calcidio cuya acción es preciosa en la lucha contra la temible mariquita de la morera *(Diaspis pentagona)*. Deposita sus huevos, en número de unos cien, sobre las mariquitas en todas las fases de su desarrollo, cada larva se desarrolla en el interior de una diaspis y la devora enteramente. Cuatro o cinco generaciones de prospaltella se suceden durante el año. En Italia, Berlèse ha organizado la lucha contra la diaspis pentágona con la ayuda de este precioso auxiliar; es éste muy fácil de propagar: basta con fijar en las moreras atacadas una rama con diaspis infectadas por el parásito;

Los proctotrípidos *(Platygaster punctiger)*;

Los esfégidos *(Pemphredon lugubris, Ammophila hirsuta, Entomognathus brevis)*.

DESTRUCCIÓN DE LOS INSECTOS NOCIVOS

Para obtener la destrucción de los insectos nocivos, el agricultor puede recurrir a cierto número de procedimientos, que distribuiremos en varios grupos:

1.º Destrucción por medios mecánicos;
2.º Destrucción por agentes físicos;
3.º Destrucción por agentes químicos;
4.º Destrucción mediante métodos de cultivo;
5.º Destrucción por medio de auxiliares animales y vegetales.

I. — Destrucción por medios mecánicos

Aplastamiento. — El aplastamiento de cada insecto, que es el procedimiento más elemental de destrucción directa, exige una mano de obra onerosa, y por esto raramente se emplea.

Unas máquinas especiales permiten destruir ciertos insectos; como la aventadora o *mata-polillas* de Doyère (p. 157), utilizada antes contra la alucita del trigo: consiste en un tambor de madera provisto de aristas, en cuyo interior se mueve un cilindro de hierro batido provisto de láminas paralelas al eje; el grano es proyectado entre las paredes del tambor y del cilindro; los choques producidos matan las larvas contenidas en los granos atacados, y el aparato lanza a distancias diferentes los granos sanos y los granos enfermos. Este mata-polillas ha perdido su importancia desde el empleo de las trilladoras a gran velocidad.

Rodillos de formas diversas se han utilizado en Italia y en Rusia para el aplastamiento de las bandadas de saltamontes (pág. 128); este medio de destrucción se ha empleado también contra algunas especies de orugas. Está muy lejos de ser perfecto, sobre todo respecto a algunas orugas, cuyo cuerpo presenta cierta elasticidad.

Batido y recogida. — Se facilita mucho la caza directa

de los insectos, sacudiendo ligeramente los árboles frutales o las cepas sobre una tela: *hannetonnage* y *anthonomage* (páginas 136 y 226) o bien de un embudo especial (embudos para altisas y griburis, págs. 296 y 300, figs. 193 y 197); para las plantas bajas, podemos servirnos de una caja ligera sujeta al extremo de una percha *(caza-babottes);* de una ancha pala alquitranada y pegadiza (pág. 296), o bien de una carretilla que lleva en la parte delantera una plancha cubierta de un barniz viscoso (pág. 202).

Aparatos colectores. — Existen otros aparatos colectores más voluminosos y más complicados, que constituyen verdaderas máquinas; citaremos la *desorugadora* de Badoua, que se ha utilizado en los Pirineos Orientales contra el negril: se compone de una especie de artesa, montada sobre ruedas, que lleva por delante una larga tabla rectangular, movible alrededor de un eje y de altura regulable; una correa montada sobre una de las ruedas pone este volante en movimiento cuando el aparato está en marcha; las hierbas son entonces golpeadas por el volante e inclinadas sobre la artesa, y este batido hace caer los insectos para recogerlos y quemarlos. En lugar de este aparato algo caro, podemos servirnos de una carretilla provista en su parte delantera de una tabla cubierta en su parte inferior con un barniz pegajoso y de una tela que se arrastra por el suelo, a fin de espantar los insectos (página 202).

El aparato colector Corsi, descrito en la página 126, empleado en Italia contra las langostas, ha prestado grandes servicios: permite recoger un quintal de langostas al día, o sea cerca de 12 millones de insectos. — Se han obtenido buenos resultados con las *rastras*, una especie de artesas en donde se puede poner un insecticida y con las cuales se pueda efectuar una suerte de dragado del suelo.

La máquina Flory (pág. 128, fig. 93), utilizada en América, sirve a la vez para recoger y para aplastar las langostas.

Los insectos (adultos, larvas u orugas) recogidos por estos diversos medios han de ser quemados o echados en una lechada de cal.

Armadijos o refugios-trampas. — Armadijos o

lazos, de muy diversa naturaleza, pueden ponerse a disposición de los insectos. Estos acuden a ellos y resulta entonces fácil el recogerlos (páginas 192, 194, 202, 296, 320, 442).

No hay que descuidar la recogida de los frutos agusanados.

Desorugamiento. — La recogida es mucho más fácil cuando las orugas viven en comunidad, como las del bombix crisorrea y las de las hiponomeutas; basta con desprender, con ciertas precauciones, los nidos o las bolsas que contienen los insectos para quemarlos luego; pero también se les puede llamear sin tocarlos del árbol.

La destrucción de las orugas o desorugamiento es obligatoria en virtud de dos leyes: la primera, con fecha del 26 ventoso del año IV, que ordena el desorugamiento de los árboles durante el invierno (véase pág. 236), se refiere únicamente a la oruga del *Bombyx chrysorrhea* o *Culopardo,* es pues insuficiente. La ley del 24 de diciembre de 1888, autoriza a los prefectos para tomar, en sus respectivos departamentos, las medidas necesarias para detener y prevenir los perjuicios causados a la agricultura por los insectos nocivos; la orden la formula el prefecto, después de informe del Consejo general, excepto en el caso de medidas urgentes y temporales; la orden no es ejecutiva hasta después de la aprobación del Ministerio de Agricultura. El desorugamiento puede también prescribirse en primavera con objeto de destruir las telas del *Bombyx neustria,* del *Bombyx dispar* y de los *Hyponomeutes.*

El desorugamiento de invierno es el más fácil de ejecutar, pues los árboles desprovistos de hojas dejan percibir fácilmente las bolsas en que están encerradas las orugas. La ley señala hasta el 20 de febrero para ejecutarlo, pero conviene muchísimo hacer esta operación cuanto antes posible, pasado el otoño, inmediatamente después de la caída de las hojas; en esta época, los labriegos tienen menos ocupaciones y no están atareados con los trabajos de la primavera; los días fríos y brumosos son además preferibles para el desorugamiento: las orugas jóvenes se encuentran entonces con seguridad recogidas en sus nidos, en tanto que suelen salir cuando la temperatura se suaviza.

Además del desorugamiento propiamente dicho, debe tenerse cuidado durante el invierno de destruir las puestas que se advierten sobre las ramas, por ejemplo, los anillos del *Bombyx neustria* (pág. 237). El RASPADO (pág. 316) y el *embadurnamiento* con sulfato de hierro o con cal, de la corteza de los árboles deben ser también recomendados. Se destruye de esta suerte un gran número de puestas, de larvas y de insectos que en invierno pasan al estado perfecto. El frío y la inclemencia del tiempo no tienen, en efecto, suficiente acción para acarrear la muerte de estos parásitos. Este tratamiento, para que sea realmente eficaz, debe realizarse en gran escala.

Estacadas y zanjas de aislamiento.—Para detener las invasiones de las langostas nos servimos con gran éxito de estacadas fijas o movibles; tales son los *aparatos Cypriotes* o *Durand* (pág. 123, fig. 91) y las *melhafas* (página 125). Contra las orugas que marchan en bandas compactas como las de la noctuella de los forrajes, la mejor protección consiste en hacer *zanjas*, de paredes verticales (véase pág. 182); las zanjas se utilizan también contra ciertos insectos nocivos para los árboles forestales (pág. 343).

Fajas pegajosas.—Se pueden proteger los árboles contra los insectos desprovistos de alas, por medio de fajas pegajosas (véase páginas 221, 238, 244 y 377). Los barnices que se emplean son de composición muy variable; además de la liga o visco y del alquitrán, citaremos las siguientes fórmulas:

a.	Pez blanco.	1 kilo
	Trementina	500 gramos
	Aceite de linaza	500 —
	Aceite de oliva.	600 —
b.	Alquitrán de Noruega. . . .	1 kilo
	Aceite de pescado.	1 —
	Pez negro.	1 —
	Aceite mineral verde	1 litro
c.	Alquitrán de Noruega. . . .	1 kilo
	Aceite de pescado.	250 gramos
	Aceite mineral	250 —
d.	Alquitrán de hulla (coaltar) .	1 kilo
	Aceite de pescado.	1 —

Trampas alimenticias o cebos.—Ciertos insectos son capturados en gran escala en recipientes que contienen una substancia azucarada (páginas 159, 180, 291, 320). Este procedimiento ha dado buenos resultados contra la cochilis y el eudemis en Burdeos, Anjou y Alsacia; la fórmula siguiente es muy recomendable:

Agua.	10 litros
Melaza	1 kilo
Solera o poso de vino	1 litro

Esta solución debe preparse la antevíspera de su empleo, exponiéndola al sol y aireándola varias veces para hacerla entrar en fermentación. Pueden utilizarse como trampas, por ejemplo, macetas de tierra de 250 a 300 centímetros cúbicos; se llenan solamente las tres cuartas partes; colocándolas entre el follaje de la viña, algo por encima de los racimos, a razón de 200 por hectárea; el gasto es de 22 francos por hectárea. Estas trampas deben ser visitadas dos veces por semana; se recogen con un cazo las mariposas capturadas y se destruyen, al mismo tiempo que se añade más cantidad del líquido citado. Este procedimiento completa útilmente los otros medios de destrucción utilizados.

II.—Destrucción por agentes físicos

Fuego.—Los insectos en su mayor parte están bien organizados para resistir los rigores y los fríos del invierno (1), pero el fuego da cuenta de ellos fácilmente, y es fácil destruirlos en sus refugios de invierno por medio del *chamuscado;* esta operación consiste simplemente en quemar ligeramente los árboles y las paredes con haces de paja o entorchas encendidas. El fuego permite también destruir radicalmente los residuos de todas clases y los refugios naturales o artificiales, en los cuales los insectos y sus larvas van a pasar el invierno (pág. 296). En ciertos casos particulares, puede practicarse la *roza* con éxito (página 292). También se

(1) El frío no ejerce una acción destructiva sobre todos los insectos; muchos de ellos resisten notablemente temperaturas muy bajas.

puede recurrir al chamuscado durante el verano (pág. 372).

Calor. — El calor se emplea a veces contra las orugas. El agua caliente se usa particularmente contra la pirala de la viña: *escaldadura* (pág. 310); se puede aplicar sin peligro el agua hirviendo sobre las plantas en invierno; en plena vegetación, la temperatura no ha de pasar de 60 a 65°.

El agua hirviendo puede substituirse por el vapor recalentado, ambos son perfectamente adecuados para la desinfección de las plantas de los semilleros.

El agua caliente constituye un excelente medio de destrucción de los insectos. Pero su uso no se ha generalizado, sea que la temperatura eficaz tenga inconvenientes para la planta, sea que haya dificultad en obtener una temperatura determinada. Sin embargo, el señor Sémichon, director de la Estación etmológica de Narbona, opina que una pulverización con agua caliente algo más copiosa que la que se opera en los sulfatados ordinarios puede efectuarse sin peligro por debajo de 65°, sobre la mayor parte de las plantas cultivadas, esperando para los árboles frutales que se haya verificado la fecundación de las flores. El agua caliente empapa e impregna fácilmente el cuerpo de los insectos. Contra las orugas de cochilis y eudemis, el señor Sémichon ha empleado con éxito agua a 55-65°. Sólo debe operarse, entiéndase bien, en tiempo seco. Este tratamiento es bastante delicado y resulta, jornales y carbón comprendido, a 70 francos por hectárea; sólo puede por otra parte aplicarse contra la primera generación de orugas.

El aire caliente se utiliza para la destrucción de las larvas que viven en el interior de los granos, sobre todo del gorgojo del trigo (véase pág. 148); los insectos perecen a la temperatura de 55°; pero si se pasa de 65°, se corre el riesgo de extinguir también el poder germinativo de las semillas o de rebajar la calidad de la harina. Las principales *estufas rotativas* son de Doyère y de Vergier. A falta de una estufa especial, puede servir un horno de panadero, que se deja enfriar hasta 55° antes de introducir el grano, que se deja permanecer en él durante dos horas, cuidando no obstante evitar el contacto directo del grano con el suelo del horno.

El aire caliente permite también substituir la escaldadura de las cepas: *estufado* (pág. 312).

Agua. — La *submersión* se ha aplicado sobre todo contra la filoxera (véase *Tratado de Viticultura);* también se puede recurrir a ella contra las zarandijas y las larvas que viven en los prados.

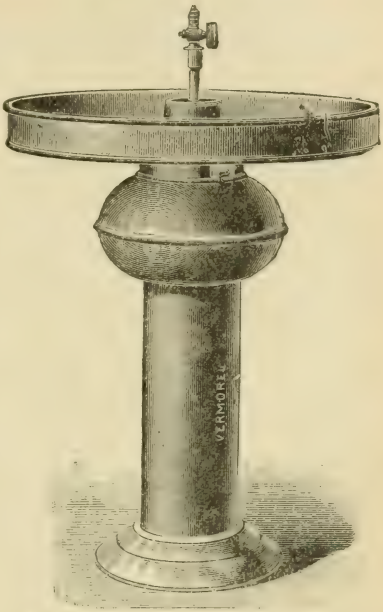


Fig. 384. — Faro de acetileno.

Luz.—Se emplean con éxito contra buen número de insectos, sobre todo de mariposas, unas trampas fundadas en la influencia atractiva que la luz ejerce sobre estos animales (págs. 140, 180, 312, 320). Se construyen actualmente *trampas luminosas* constituídas por una lámpara de acetileno (fig. 384), cuya llama está situada en el centro de un gran plato circular lleno de agua con una capa de petróleo; este aparato se enciende al venir la noche: los insectos, atraídos por la luz deslumbradora, caen en el plato y mueren asfixiados por la penetración del petróleo en sus orificios traqueales. Un gran número de mariposas de muy diversas especies pueden ser destruídas por este procedimiento económico. Las barricas-trampas, es decir, embadurnadas con una substancia pegadiza y azucarada, facilitan también la destrucción de los insectos atraídos por el brillo de una luz colocada en su interior.

En la Champaña, el empleo de las trampas luminosas

mediante lámparas eléctricas ha resultado de una eficacia igual a la de la mayor parte de tratamientos insecticidas; resulta bastante costoso (70 francos por hectárea, durante un período de veinte días); se reprocha a este procedimiento el destruir buen número de parásitos auxiliares.

II. — Destrucción por agentes químicos

Los agentes químicos empleados en la lucha contra los insectos pueden ser cuerpos líquidos, sólidos o gaseosos; pero no obran todos de la misma manera: unos están destinados a obrar por simple contacto; dificultan la respiración del insecto por obstrucción de los órganos respiratorios o determinan sobre los tegumentos una irritación mortal; al lado de estos insecticidas externos, existen otros destinados a ser absorbidos con los alimentos por los insectos y a determinar su muerte por envenenamiento.

Insecticidas externos

1.º **Insecticidas líquidos.** — Son los más importantes de todos los insecticidas. Se les aplica en pulverización sobre las plantas atacadas, principalmente las árboles (1) por medio de instrumentos especiales (figs. 385 y 387); pero no se prestan todos fácilmente a su división en finísimas gotas o no se mezclan con el agua: tales son los líquidos de naturaleza grasosa (aceites minerales y vegetales), que debemos siempre emulsionar con una substancia alcalina y poner en suspensión en otro líquido, antes de poder repartirlos por medio de un pulverizador. Examinemos en primer lugar estos líquidos emulsionados.

Emulsiones de petróleo. — El *petróleo puro* (2) destruye la vegetación; es preciso, pues, aplicarlo con la mayor circunspección; únicamente durante el invierno y procurando sobre todo proteger las yemas de los árboles. Es mucho más preferible emplearlo en emulsión, según algunas fór-

(1) Para evitar repeticiones, utilizamos a menudo el empleo de citas al tratar el modo de aplicación de las fórmulas indicadas en otra parte de la obra.

(2) El *petróleo puro* o *aceite de petróleo* es el petróleo purificado ordinario, obtenido por el refinamiento del petróleo bruto.

mulas siguientes, ya que se utilizan sobre todo contra las cochinillas, los pulgones y las orugas de los árboles frutales.

a. Fórmula de Riley:

Aceite de petróleo	7·500 litros
Jabón duro ordinario	250 gramos
Agua (de fuente o de lluvia). . . .	4 litros

Se corta el jabón a pedacitos, se echa al agua y se hace hervir hasta que esté completamente disuelto; luego se vierte esta disolución tan caliente como se pueda en el petróleo, agitando fuertemente, por ejemplo, mediante una jeringa. Se obtiene de esta suerte una mezcla cremosa, que al enfriarse toma la consistencia de la manteca y se conserva sin alterarse. Para utilizarla se le añaden de diez a quince partes de agua, según la estación en que se opera y la naturaleza de los insectos que se han de destruir; se utilizará una mezcla conteniendo de 10 a 15 por 100 de petróleo para los tratamientos de invierno, y de 5 a 10 por 100 para los tratamientos de verano. Contra los insectos protegidos por un caparazón o por un escudo (coleópteros, chinches y cochinillas), se extiende la mezcla cremosa en siete o nueve veces su volumen de agua; se emplea una emulsión menos concentrada cuando se trata, por ejemplo, de pulgones, añadiendo entonces de diez y seis a veinte partes de agua. Es siempre útil practicar ensayos previos con algunos árboles para encontrar la fórmula más adecuada a la especie del árbol que se trata.

Para las emulsiones debe evitarse el empleo de aguas calcáreas; cuando no se disponga de otra, hay que precipitar previamente la cal mediante la adición de una pequeña cantidad de sosa; de no hacerlo así, se producirían jabones calcáreos que obstruirían los pulverizadores.

b. La fórmula Riley puede modificarse así:

Aceite de petróleo	1,000 gramos
Jabón negro	400 —
Agua	1,500 —

Se disuelve el jabón negro en el agua hirviendo, y se añade después el petróleo muy lentamente y agitando cons-

tantemente. La solución tiene el aspecto de una leche amarillenta; ha de ser diluída en varias veces su volumen de agua antes de pulverizarla (véase páginas 129, 187, 259 y 266).

c. A los cuerpos precedentes, se puede añadir el carbonato de sosa *(cristales de sosa):*

Petróleo.	3 litros
Jabón negro	2 kilos
Carbonato de sosa	1 kilo
Agua.	100 litros

Se disuelve el jabón negro y el carbonato de sosa en 20 litros de agua caliente y, después de enfriada la mezcla, se echa el petróleo en pequeñas proporciones, agitando constantemente. Se añade luego el resto del agua. El jabón negro puede ser substituido por el aceite de pescado.

En California, es el tratamiento mediante la fórmula siguiente el que constituye en invierno el procedimiento más eficaz contra ciertas cochinillas:

Petróleo bruto (16 a 20° B)	38 litros
Jabón de aceite de pescado.	4'500 kilos
Potasa o sosa cáustica	1 kilo
Agua	340 litros

Se disuelve primero el jabón en 20 ó 30 litros de agua caliente, añadiendo después hasta completar los 340 litros. Se añade la potasa; después de completamente disuelta, se vierte el petróleo lentamente al mismo tiempo que se agita.

d. Se prepara una emulsión de petróleo inalterable, conservándose indefinidamente en recipientes cerrados, substituyendo el jabón por la *tintura de saponina*, obtenida macerando el palo de Panamá o *palo jabón* en alcohol durante algunos días. Barsacq preconiza la fórmula siguiente:

Palo jabón.	140 gramos
Alcohol a 90°	700 —
Petróleo.	5 litros

En el momento de emplearla se extiende esta emulsión en diez o doce veces su volumen de agua.

e. Los americanos son los primeros que han construído unos pulverizadores especiales, los *kérowaters;* el petróleo se mezcla en ellos directamente con el agua, sin adición de jabón o de saponina; esta mezcla se efectúa en las proporciones que se quiera en el mismo aparato y a una presión tal que el petróleo es lanzado al exterior perfectamente pulverizado. Las dificultades de la preparación de las emulsiones quedan evitadas, como también el riesgo de tratar las plantas con emulsiones mal hechas.

Emulsiones de aceite pesado de alquitrán.— Los aceites pesados que resultan de la fabricación del gas, después de la destilación del alquitrán de hulla, pueden substituir al petróleo:

a.	Aceite pesado de alquitrán . . .	900 gramos
	Jabón negro	400 —
	Agua	1.500 —

Se disuelve el jabón en el agua caliente, y se añade después lentamente el aceite pesado; se obtiene así una mezcla cremosa, que se disuelve en agua antes de servirse de ella: de 200 a 300 gramos para 10 ó 12 litros de agua.

b. La fórmula Langlois es análoga (véase pág. 128):

Aceite pesado	5 kilos
Jabón negro	1 kilo
Agua.	94 litros

c. El jabón blanco es a menudo preferido al negro, como la fórmula siguiente aplicada durante la buena estación contra las cochinillas (diaspis de la morera):

Aceite pesado claro de hulla . . .	150 a 200 gramos
Jabón blanco	50 —
Agua	10 litros

Se divide el jabón en pequeñas porciones y se disuelve en 1 litro de agua hirviendo. Se añade el aceite pesado, y después agua hasta completar los 10 litros.

d. Fórmula empleada contra las orugas procesionarias de la encina (véase pág. 373):

Brea de hulla (aceite pesado)	10 kilos
Agua.	100 litros

e. Líquido de Balbiani; adición de cal y de naftalina al aceite pesado. La fórmula siguiente fué indicada contra la filoxera:

Aceite pesado	20	partes
Naftalina en bruto	30	—
Cal viva.	100	—
Agua	400	—

Se empieza por disolver la naftalina en el aceite pesado, luego se apaga la cal y se añade la mezcla, después se vierte el resto del agua. Se obtiene un líquido cremoso que se emplea en embadurnamientos (véase pág. 226).

f. Para hacer estables las emulsiones de aceites pesados de alquitrán de hulla, y suprimir la agitación durante todo el rato de su aplicación, el señor Gastine ha propuesto añadirles una solución de *saponina;* entre las saponinas, recomienda la que se encuentra en la piel del fruto del *Sapindus utilis* de Argelia:

Aceite pesado de alquitrán de hulla. . .	1 kilo
Disolución de saponina obtenida por extracción de 30 gramos de pericardio de *Sapindus* en 10 litros de agua.	

g. El *sulfuro de carbono* puede añadirse con ventaja a las emulsiones de aceite pesado o de petróleo, cuyo poder insecticida parece aumentar sensiblemente. Tal es la fórmula Laborde, para la destrucción de la cochilis:

Aceite pesado de hulla	10	kilos
Sulfuro de carbono	5	—
Acido oleico de las fábricas de bujías.	2	—
Sosa cáustica.	0·5	—
Agua.	100	litros

Se mezclan el aceite pesado, el ácido oleico y el sulfuro de carbono, y se vierte la mezcla en el agua alcalinizada con la sosa, agitando constantemente; se obtiene una emulsión perfectamente homogénea.

En Italia, Targioni-Tozzetti y Berlèse han adoptado otra fórmula, en la cual predomina el sulfuro de carbono; por una parte, mezclan 10 litros de sulfuro de carbono y 1'5 litros de aceite de pescado ordinario; por otra parte, disuelven 100 gramos de potasa en bruto del comercio en 10 litros de agua, decantan esta solución y mezclan íntimamente en líquido claro con la mixtura de sulfuro de carbono y de aceite de pescado; finalmente, añaden 90 litros de agua (véase página 319).

Emulsión de alquitrán de madera. — Fórmula de Berlèse: el profesor Berlèse (de Nápoles) se ha servido con éxito contra las cochinillas de los naranjos, de una mezcla llamada *Rubina,* compuesta en partes iguales de *brea vegetal* de Noruega y sosa cáustica (solución de sosa saturada). El alquitrán emulsionado de este modo es soluble en el agua y le comunica un hermoso color rojo; se diluye desde cinco hasta diez veces su volumen de agua antes de pulverizarlo. Pero los alquitranes de madera no tienen una composición idéntica y no producen siempre los mismos efectos.

Emulsiones con aceite de parafina. — Los ensayos oficiales hechos en 1906 en Inglaterra, con intento de destruir los huevos de los pulgones y de las cochinillas nocivas a los árboles frutales, han hecho dar la preferencia a la fórmula siguiente, en la cual el petróleo está substituído por la parafina:

Sosa cáustica (98 por 100). .	2 libras (906 gramos)
Jabón blando	1/2 libra (227 gramos)
Parafina	5 pintas (2'84 litros)
Agua de lluvia	10 galones (45'43 litros)

Se disuelve el jabón blando en 1 galón (4'543 litros) de agua hirviendo; mientras está todavía caliente, se añade la parafina y se bate hasta formar un líquido cremoso. Se hace pasar entonces este líquido varias veces por un pulverizador con un pistón de chorro muy fino. Aparte, se disuelve la sosa cáustica en 9 galones de agua de lluvia (40'887 litros); se vierte en ésta la emulsión de parafina y se mezcla íntimamente.

En los Estados Unidos se combaten muy eficazmente ciertas cochinillas (aleurodo del limonero) mediante emulsiones jabonosas de aceite de parafina:

Jabón de aceite de pescado. . . .	3'650 kilogramos
Aceite de parafina (de 24 a 28° B.).	7'600 litros
Agua.	4 —

Para preparar esta mezcla se pone el jabón en un recipiente de unos 20 litros de capacidad, se añade el aceite lentamente y agitando vigorosamente para obtener una emulsión homogénea. Se añade después el agua lentamente y sin dejar de agitar. Se obtiene así una mezcla que debe ser perfectamente homogénea, y si vertemos una pequeña cantidad en agua no calcárea, el aceite no debe separarse para flotar en la superficie; si este hecho se produce, es que se ha añadido el aceite demasiado rápidamente o que la agitación de la mezcla no ha sido suficiente; la adición de un suplemento de jabón permite en muchos de estos casos remediar este defecto de preparación. Esta mezcla se emplea diluyendo cada 4 litros en 200 de agua, es decir, una dosis relativamente débil de aceite de parafina.

Emulsiones de aceites vegetales. — Los aceites vegetales pueden substituir al petróleo; el aceite de colza ha empleado con éxito contra el silfo opaco.

Fórmula Fouquier d'Hérouël:

Aceite de colza.	15 kilos
Jabón negro	1 kilo
Agua.	84 litros

Esta mezcla sale, incluída la mano de obra, a 7'25 francos los 100 kilogramos, cantidad suficiente para 1 hectárea.

El aceite de lino es también muy eficaz contra diversas larvas que atacan el follaje de los arbustos:

Aceite de lino	150 gramos
Jabón negro.	100 —
Carbonato de potasa	50 —
Agua.	10 litros

Se comienza por disolver el carbonato y el jabón en agua

hirviendo, se deja enfriar y se añade después poco a poco el aceite de lino, procurando agitar constantemente.

Emulsiones de aceites de granos y de petróleo. — La asociación de un aceite vegetal cualquiera y del petróleo da muy buenos resultados (véase pág. 277):

Aceite de petróleo ordinario . . .	500 gramos
Aceite de granos	750 —
Jabón negro	1,000 —
Agua	3,000 —

Fúndase el jabón en el agua caliente; añádese luego en caliente el petróleo y el aceite, vertiendo lentamente y con agitación continua, de modo que se obtenga una emulsión homogénea. Esta mezcla puede emplearse tal como está en embadurnamientos o bien diluída en una cantidad igual de agua para aplicarla con pulverizador.

Emulsiones de resina. — La resina substituye al petróleo, y su emulsión se recomienda para los países en que la prolongada falta de lluvia asegura la eficacia del tratamiento durante un largo período de tiempo (Debray).

Fórmula para los tratamientos de verano:

Resina ordinaria pulverizada . . .	10 kilos
Sosa cáustica en bruto al 78 p. 100.	2'5 —
Aceite de pescado	1'5 litros
Agua	480 —

Se hierve la resina, la sosa y el aceite con un poco de agua durante hora y media, añadiendo agua de vez en cuando; se obtiene de este modo una substancia negruzca a la cual se añade un centenar de litros de agua caliente. El resto del agua se añade en el momento de la aplicación.

Emulsiones de bencina. — La bencina es cada vez menos utilizada, prefiriendo el petróleo:

a.	Bencina o petróleo.	2 litros
	Alcohol	700 gramos
	Jabón negro . . . . . , ...	3 kilos
	Agua.	100 litros
b.	Bencina	8 kilos
	Naftalina	1 kilo

Emulsiones de ácido fénico. — El ácido fénico (o carbólico) substituye al petróleo en las emulsiones:

Acido fénico	1 litro
Jabón negro	7 kilos
Agua.	100 litros

Se procede igual que para la emulsión de petróleo.

Solución de jabón. — El jabón es un insecticida de primer orden: entra, según ya hemos visto, en la mayor parte de las emulsiones, y se emplea también en diversas substancias insecticidas (véase páginas 208, 216, 261, 265, 287, 483, 485). Siendo muy variable la composición de los diversos jabones que se emplean en el comercio, conviene emplear un jabón *fijo*. El jabón obra como insecticida por sus sales alcalinas, que disuelven la cubierta quitinosa de los insectos. Se le emplea en disolución concentrada para el tratamiento de invierno de los árboles frutales:

Jabón negro	500 gramos
Agua	1 litro

Se pone el jabón negro en agua hirviendo y se continúa calentando hasta la disolución; se obtiene una mezcla espesa que se aplica en embadurnamientos. También se puede pulverizar después de diluirla en 20 ó 25 volúmenes de agua.

Solución de hígado de azufre. — El sulfuro de potasa o hígado de azufre se utiliza como insecticida:

Hígado de azufre	50 gramos
Jabón negro	30 —
Agua	1 litro

Solución de piretra. — El polvo de piretra puede emplearse en solución a razón de 3 ó 4 kilogramos por hectolitro de agua.

Fórmula Dufour:

Polvo de piretra.	1'500 kilogramos
Jabón negro	3 —
Agua caliente.	10 litros
Agua fría	90 —

Solución de yemas de pino. — Las yemas de pino en disolución poseen notables propiedades humedecientes; por esto se han empleado con éxito contra las orugas que viven al abrigo de espesas telarañas, difíciles de mojar y de ser atravesadas por otros líquidos.

Fórmula Laborde (véase pág. 260).

Alcohol. — El alcohol amílico es utilizado para la destrucción de los pulgones; se le mezcla en partes iguales con jabón negro y se diluye al 1/10 y al 1/15.

Zumo de tabaco. — En Francia, la Administración de rentas estancadas expende la nicotina bajo las tres formas siguientes:

1.° Zumo titulado ordinario de tabaco;
2.° Zumo titulado concentrado de tabaco;
3.° Extractos titulados de nicotina.

Los zumos titulados ordinarios de tabaco contienen exactamente ya 10, ya 20 gramos de nicotina por litro.

Para asegurar su conservación durante los fuertes calores, adicionan las manufacturas a estos líquidos un milésimo de su peso de formol del comercio.

Los zumos titulados concentrados de tabaco contienen uniformemente 40 gramos de nicotina por litro. Los extractos titulados de nicotina (llamados antiguamente zumos ricos) contienen 100 gramos de nicotina por litro.

Desde el punto de vista de las cantidades que deben emplearse, hay equivalencia entre:

Zumo titulado ordinario a	10	gramos de nicotina	1	litro
—	20	—	0·5	—
—	40	—	0·25	—
Extracto titulado a	100	gramos de nicotina	0·1	—

Los zumos de tabaco se expenden a los consumidores en las administraciones públicas o en las manufacturas de tabaco; los expendedores de tabaco pueden servir de intermediarios para la entrega de los zumos concentrados. Los extractos titulados se venden a los consumidores en bidones de 5 litros, 1 litro y medio litro.

Los Sindicatos agrícolas, hortícolas, vitícolas, etc., pue-

den obtener la nicotina con las siguientes tarifas reducidas:

	Por kilogramo de nicotina
Zumo titulado de tabaco conteniendo 10 ó 20 gramos de nicotina por litro . . .	20 francos
Zumo titudo concentrado de tabaco conteniendo 40 gramos de nicotina por litro.	23 —
Extractos titulados en bidones de 5 litros.	27 —

Estas expediciones sólo son servidas por cantidades de 50 litros de zumo titulado conteniendo al menos 10 gr. de nicotina por litro, o por cajas enteras de 50 litros de extractos titulados en bidones de 5 litros o de un contenido superior.

El precio de venta de los diversos líquidos nicotinosos librados por la Administración a los *consumidores ordinarios*, es el siguiente:

		Por kilogamo de nicotina contenido en los líquidos
Jugos titulados de tabaco.	Ordinarios	25 francos
	Concentrados	28 —
Extractos titulados en bidones de	5 litros (sea 16 francos el bidón de 5 litros)	32 —
	1 litro (sea 3·40 francos el bidón de 1 litro)	34 —
	1/2 litro (sea 2 francos el bidón de 1/2 litro).	40 —

La nicotina, principio activo de los zumos y extractos del tabaco, se emplea muy eficazmente contra los pulgones y otros insectos. Zumos y extractos se aplican sobre las plantas después de la adición de agua, de manera que el líquido obtenido contenga de 1 a 2 gramos de nicotina por litro. El zumo titulado a 10 gramos se diluirá, pues, en cinco a diez veces su volumen de agua, el de 20 gr. en diez a veinte veces, el de 40 gr. en veinte a cuarenta veces y el extracto de 100 gramos se diluirá en cincuenta a cien veces.

Los rociados y lavados de las plantas se harán siempre después de la puesta del sol; a la mañana siguiente, se cuidará de lavar escrupulosamente con agua las plantas ornamentales de hojas delicadas para impedir que el zumo de

tabaco las queme. El tratamiento deberá renovarse varias veces con algunos días de intervalo.

La acción de la nicotina se hace más eficaz añadiendo al líquido diluído en agua una pequeña cantidad de cristales de sosa del comercio, o de jabón negro, lo que aumenta la adherencia de las gotas del líquido a las hojas. La adición de alcohol favorece también la acción de la nicotina. La fórmula siguiente es muy eficaz contra los pulgones más resistentes, contra las conchinillas y contra las orugas:

Extracto titulado.	1 litro
Carbonato de sosa	200 gramos
Jabón negro. . . . , ...	1 kilogramo
Alcohol metílico (alcohol para quemar)	1 litro
Agua.	100 litros

El litro de extracto titulado puede reemplazarse en esta forma por 2'5 litros de zumo concentrado a 40 gramos, o por 5 litros de zumo a 20 gr., o por 10 litros de zumo a 10 gramos. Hay que disolver primero el jabón negro con unos litros de agua caliente, después el carbonato de sosa en el alcohol, mezclar las dos soluciones, y añadir agua hasta 100 litros y verter el extracto o zumo de tabaco.

Para combatir los pulgones o los acarios, es ventajoso añadir *engrudo de almidón* a la nicotina; así se aumenta la pegagosidad del líquido, al mismo tiempo que se le hace capaz de extenderse arrastrando todo lo que se encuentra sobre las plantas: además, la pasta, al desecarse, aglutina los pequeños parásitos y completa, por su acción mecánica, la acción tóxica de la nicotina. He aquí cómo se prepara esta pasta adhesiva: se diluye harina de calidad inferior en agua fría, de manera que se obtenga una papilla ligera, que si es necesario se pasa por un tamiz para hacerla más homogénea; esta papilla contiene unos 120 gramos de harina por 1 litro de agua; se la hace cocer agitando sin cesar para que no se adhiera al recipiente; añadiendo un poco de agua para reemplazar la que se evapora. Se suspende la ebullición cuando la mezcla adquiere consistencia de pasta; solamente la práctica puede indicar la duración más favorable de la ebullición: si es insuficiente, la mezcla insecticida será poco eficaz; si, por

el contrario, la pasta está demasiado cocida, se mezclará difícilmente con el agua; este último inconveniente no es de monta, siendo preferible, pues, pasta algo excesivamente cocida que otra que no lo sea bastante. Para hacer un tratamiento, se diluyen 4 litros de esta pasta en 100 litros de solución nicotinizada (1). Teniendo esta pasta tendencia a depositarse en los pulverizadores, deben estar éstos provistos de agitadores.

Hojas de nogal. — La infusión de hojas de nogal cosechadas en otoño destruye los pulgones. Se le utiliza también para la destrucción de ciertas orugas en las huertas (véase pág. 212).

Cuasia amarga. — Contra los pulgones se emplea con éxito un líquido obtenido mediante la maceración de 750 gramos de madera de *Quassia amara* en 100 litros de agua.

Lechada de cal. — Se preparará una lechada de cal para embadurnamiento de los árboles frutales poniendo 20 kilogramos de cal grasa en terrones dentro de un recipiente de madera de unos 100 litros de cabida y mojándola poco a poco con agua caliente hasta llegar a poner 30 ó 35 litros; así se tiene la cal apagada, que se deja enfriar; cuando ya no se encuentran fragmentos de cal viva, se le añaden 50 ó 60 litros de agua; se agita y se pasa por un tamiz de mallas de 1 milímetro, aplastando las partículas sólidas y luego se completa el volumen hasta 120 litros con agua echada sobre el tamiz. Puede añadirse petróleo o sulfato de cobre.

Solución de sulfatos de hierro y de cobre. — Para el embadurnamiento de la corteza de los árboles frutales, es preferible aplicar, en lugar de la lechada de cal, la solución siguiente:

Sulfato de hierro	1 kilogramo
Sulfato de cobre	1 —
Cal grasa	500 gramos

Se mezclan los tres productos, previamente disueltos por separado en algunos litros de agua, vertiendo la lechada de

(1) También puede esta pasta emplearse sola: se utiliza entonces a la dosis de 8 por 100 (8 litros de pasta por 100 litros de agua).

cal la última; luego se añade agua hasta completar los 20 litros de solución (véase páginas 203, 226, 296, 319).

Papillas sulfocálcicas.—La mezcla de cal y azufre da excelentes resultados contra las cochinillas; es de empleo corriente en los Estados Unidos, también es de uso frecuente en Italia y en Argelia. Se prepara esta mezcla extemporáneamente a medida que se necesita, haciendo hervir cal y azufre en una cantidad determinada de agua. He ahí, por ejemplo, una fórmula para preparar esta papilla para los *tratamientos de invierno* contra las cochinillas:

Cal viva	10 kilogramos
Flor de azufre.	7 —
Agua.	200 litros

En un recipiente de hierro se pone la cal y el agua caliente en cantidad suficiente para que se produzca una esterilización rápidamente. Cuando la cal empieza a caudir, se añade el azufre (finamente tamizado) y se agita fuertemente. Cuando la cal está completamente apagada, y la papilla es de un color amarillo claro, casi uniforme, se vierten unos 40 litros de agua y se hace hervir la mezcla durante una hora; la ebullición debe ser bien regular y debe añadirse un poco de agua caliente de vez en cuando para compensar las pérdidas debidas a la evaporación. Al cabo de una hora de ebullición, se retira el recipiente del fuego; la papilla así obtenida presenta el aspecto de una pasta clara diluída en un líquido pardo. Se añade el complemento de agua necesaria para obtener 200 litros. La papilla se tamiza y se emplea mediante pulverizadores adecuados.

La papilla concentrada puede conservarse en bidones. En los Estados Unidos, se expenden hoy día en el comercio soluciones concentradas de 30 a 34° Baumé, dispuestas para ser utilizadas después de diluirlas en unas cincuenta veces su volumen.

Para los *tratamientos de verano*, no es necesario hacer hervir la mezcla al fuego: se utiliza simplemente el calor desprendido de la cal viva al ponerse en contacto con el agua. En estas mezclas (*self-boiled*), las proporciones de

azufre y de cal no son las mismas que para las mezclas calentadas:

Cal viva	15 kilogramos
Azufre.	15 —
Agua	600 litros

En un barril de 600 litros se coloca la cal con unos 20 litros de agua hirviendo. Así que la cal comienza a hidratarse y a desprender calor, se añade el azufre, previamente hecho pasta con agua caliente, vertiéndolo mediante un tamiz para evitar los grumos. Se agita constantemente añadiendo lentamente el agua hirviendo que sea necesaria para hacer una pasta clara, bastante flúida, de 15 a 20 litros. La cal desprende bastante calor para hacer entrar la mezcla en ebullición durante algunos minutos; para conservar el calor desarrollado, después de haber hecho cuidadosamente la mezcla, puede cubrirse el barril y prolongar así la reacción, cuando la cal está completamente apagada y el líquido ha cesado de hervir, se añade la cantidad de agua bastante para llenar por completo el tonel.

Se puede añadir ventajosamente engrudo de almidón a la papilla sulfocálcica, por ejemplo, cuando se combaten pequeños acarios; se pone entonces un 4 por 100 de engrudo de almidón (pág. 493).

Solución cal-azufre-sal. — Esta solución es muy empleada en California para la destrucción de las cochinillas de los árboles frutales (tratamiento de invierno):

Cal	5 kilogramos
Azufre	3'300 —
Sal.	3'500 —
Agua.	100 litros

Se hierve la cal, el azufre y la sal con 15 litros de agua, durante tres horas; después se completa con el agua. Se pulveriza en caliente. Esta solución es muy activa por sus compuestos cálcicos (sulfuros y cloruros).

2.º **Insecticidas sólidos.** — Así como los insecticidas líquidos se han de aplicar generalmente en pulverizaciones,

también los insecticidas sólidos se han de reducir casi siempre a polvo antes de emplearlos.

Cal. — La cal se utiliza contra los insectos de tegumento blando; se la esparce sobre las partes atacadas poco tiempo después de haberla apagado con la menor cantidad posible de agua. También se puede incorporar la cal al suelo para destruir las larvas subterráneas, como las de los saltones y de los zapadores; en este caso, la cal se coloca en el campo en pequeños montones de 20 a 50 litros, cubiertos de tierra, y una vez removida, se esparce por la superficie del suelo y se ara (véase páginas 82, 152, 173, 202, 204, 288)).

Piretra. — El polvo de piretra se obtiene pulverizando las flores de dos plantas de la misma familia, la piretra rosada y la piretra de hojas de cineraria, una de las cuales se encuentra en el Cáucaso, y la otra en Dalmacia; las piretras que crecen en Francia tienen propiedades insecticidas muy débiles. El polvo de piretra contiene aceites esenciales muy volátiles, y es necesario conservarlo en recipientes cerrados; se ha recomendado frecuentemente para combatir diferentes insectos; pero se le reprocha, con razón, de no tener una acción duradera; tiene, además, un precio demasiado alto (5 a 6 francos por kilogramo), y prácticamente se puede emplear tan sólo en superficies reducidas, y es muy frecuente mezclarlo con un polvo inerte para disminuir el gasto (véase páginas 158, 202, 442).

Azufre. — La flor de azufre o azufre sublimado se emplea a veces sola, pero su poder insecticida es poco notable. No obstante, es activa para los acarios parásitos (fitoptes y tetránicos). Se suele emplear mezclado con otras substancias pulverulentas, por ejemplo, la piretra o la cal (véase página 202).

Naftalina. — El olor de la naftalina aleja los insectos: se esparce esta materia, reducida a polvo, sola o asociada a otras substancias activas (azufre), o inertes (arena), sobre los campos que se han de proteger (véase páginas 173, 191, 201). Se le puede también incorporar al suelo (páginas 143, 193). Entra en la composición de la mezcla de Balbiani.

Substancias pulverulentas. — El YESO (véase pá-

ginas 175, 202, 513), las CENIZAS DE MADERA lixiviadas y tamizadas (pág. 201), el HOLLÍN (páginas 201, 202, 287), el SERRÍN (pág. 216), el SUPERFOSFATO DE CAL (págs. 143, 208), son también substancias pulverulentas empleadas con éxito. La aplicación del hollín exige una rociadura previa y abundante de las plantas; las otras substancias se proyectan sin tener que mojar las hojas.

Crud amoniacal. — El *crud amoniacal* es un producto del gas del alumbrado; resulta de la acción del gas sobre una mezcla particular (óxido de hierro, cal y sulfato de cal) que sirve para depurarlo. Su composición es excesivamente variable y muy compleja; se encuentran en él cianuros, lo que hace al crud amoniacal muy nocivo para los vegetales; es preciso, por lo tanto, mezclarlo con las tierras por lo menos dos meses antes de las siembras. En estas condiciones, el crud amoniacal resulta un excelente insecticida contra las diversas larvas que viven en el suelo; sobre todo se le utiliza contra los insectos nocivos para las remolachas: larvas de zapadores, blaniula moteada. La dosis es de unos 1,000 kilogramos por hectárea. El crud amoniacal sufre modificaciones durante su estancia en el suelo, de suerte que al cabo de cierto tiempo deja de ser peligroso para las plantas y constituye un excelente abono; puede, por lo tanto, este producto utilizarse con dos objetos, pero con la condición de aplicarlo siempre durante el invierno.

Aparatos de aplicación. — El reparto sobre las plantas de las substancias pulverulentas, líquidas o sólidas, ha de hacerse por medio de aparatos especiales. Para los polvos, podemos contentarnos con unos sencillos *fuelles;* no obstante, existen *espolvoreadoras*, instrumentos que favorecen la rapidez y buena ejecución del trabajo. Mas para los líquidos, sobre todo para los líquidos emulsionados, es necesario recurrir a unos aparatos designados con el nombre de *pulverizadores*, los cuales se componen de un depósito, de un cuerpo de bomba con depósito de aire y de un pitón pulverizador (figura 387); estos instrumentos han de conservar las emulsiones en un estado de homogeneidad perfecta y dar un chorro formado de partículas lo más finas posibles; el chorro pulveri-

zado ha de poseer, además, cierta fuerza y esparcirse en abanico de modo que cubra una gran superficie. Los pulverizadores son de diferentes modelos y pueden ir a la espalda de un hombre o montados sobre un mulo o un caballo. Para efectuar pequeñas pulverizaciones, podemos servirnos de *jeringas*.

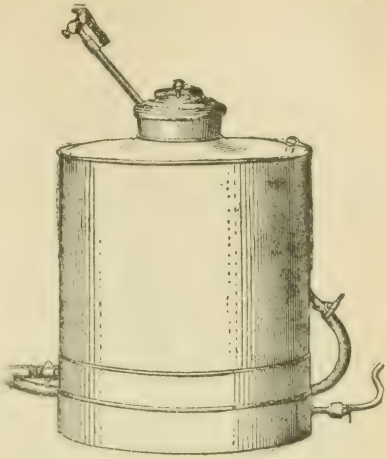


Fig. 258. — Pulverizador Lemos.

3.º **Insecticidas gaseosos.** — Los insecticidas empleados en estado gaseoso, obran generalmente sobre la parte respiratoria y matan los insectos por asfixia (sulfuro de carbano, bencina), o provocan la muerte por intoxicación general (ácido cianhídrico, nicotina).

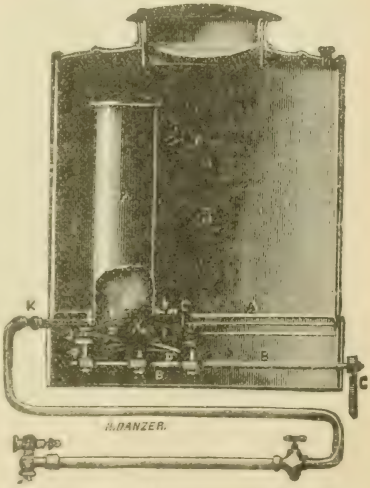


Fig. 259. — Pulverizador Vermorel.

Sulfuro de carbono. — Este líquido es un insecticida muy enérgico; se le emplea, merced a su gran volatilidad, contra las larvas y los insectos subterráneos, lo mismo que para la desinfección de las semillas y de los plantéles (véase páginas 60, 68, 142, 148, 153, 191,

215, 304). Se introduce en el terreno a 40 centímetros de profundidad por medio de estacas o punzones inyectadores

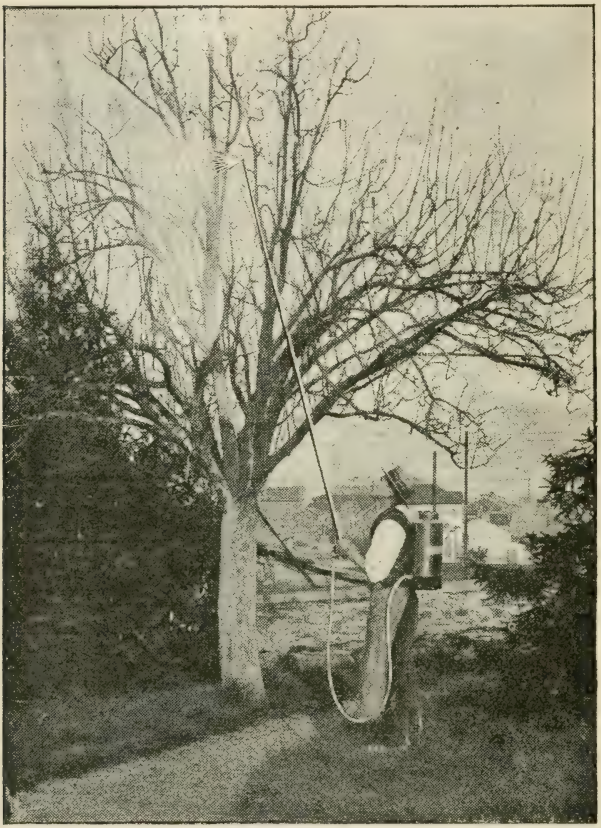


Fig. 387. — Tratamiento de un árbol frutal por el pulverizador.

(figuras 225 y 388), generalmente a la dosis de 20 ó 30 gramos y a razón de dos o tres inyecciones por metro cuadrado; extraído el punzón, es preciso cerrar inmediatamente el

agujero; para el tratamiento de las viñas filoxeradas se han empleado carretillas llamadas sulfurosas de riego superficial. El sulfuro de carbono únicamente se puede emplear con éxito en los terrenos de una dureza mediana: en los terrenos demasiado ligeros (terrenos arenosos), los vapores de sulfuro se escapan sin tener tiempo de obrar, y en las tierras compactas o demasiado húmedas, no pueden difundirse suficientemente. — La solución de sulfuro de carbono en el agua (pág. 208) no es de un empleo práctico; es necesario añadirle un jabón. En Italia, J. Catoni ha preconizado como muy eficaz en pulverizaciones contra la cochilis la mezcla siguiente:

Sulfuro de carbono . .	0'500	kilogr.
Jabón graso amarillo .	2	—
Agua.	100	litros

Se disuelve primero el jabón en agua caliente, se completa hasta 100 litros con agua fría, y se vierte el sulfuro de carbono sin dejar de agitar la emulsión. En el momento de la aplicación, el sulfuro de carbono debe estar íntimamente mezclado con el jabón, a fin de evitar las quemaduras.

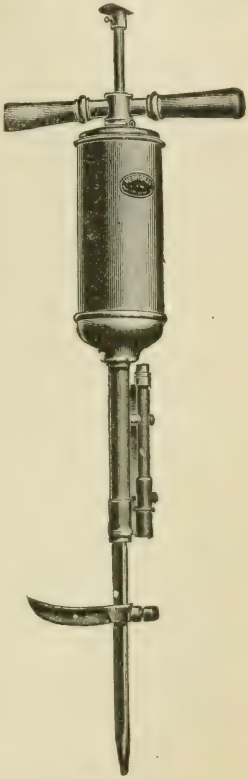


Fig. 388.
Punzon inyectador.

Se añade ventajosamente el sulfuro de carbono a las emulsiones de petróleo o de aceite pesado (véase páginas 321 y 489). — Para el tratamiento de las plantas en los viveros, se cubren éstos con un toldo impermeable, debajo del cual se colocan 300 gramos de sulfuro de carbono por metro cuadrado de superficie. El sulfuro de carbono es particularmente eficaz para destruir

los gorgojos dentro el arroz o el trigo; es suficiente un tratamiento de veinticuatro horas en una habitación cerrada. Las semillas que hay que desinfectar pueden colocarse en barriles (véase páginas 148 y 196). El sulfuro de carbono es frecuentemente mal soportado por las plantas vivas; en las patatas produce un efecto nefasto: modifica la substancia, haciendo imposible la cocción: quema también los brotes tiernos, y hace por tanto a los tubérculos tan impropios para la germinación como para la consumación.

El sulfuro de carbono puede servir también para la desinfección de ciertos locales, graneros o bodegas (véase páginas 148 y 153). Pero en todas las manipulaciones de este líquido, tanto al interior como al exterior de las habitaciones, es preciso tomar precauciones minuciosas; los vapores de sulfuro de carbono son, en efecto *muy inflamables*. El precio del sulfuro de carbono es de cerca 1 franco el kilogramo.

Sulfocarbonato de potasa. — Dumas ha propuesto utilizar este líquido en lugar del sulfuro de carbono, porque tiene sobre éste la ventaja de descomponerse lentamente, de obrar a la vez por el desprendimiento de vapores de sulfuro de carbono y de hidrógeno sulfurado, y de proporcionar, además, carbonato de potasio que sirve de abono. Se le ha empleado en la lucha contra la filoxera: se excava un ancho hoyo al pie de cada cepa, se le llena de agua y se vierten 70 u 80 gramos de sulfocarbonato por cepa y se rellena de tierra. Pero este tratamiento es caro (véase páginas 215, 284, 358 y fig. 225).

Bencina. — La volatilidad de la bencina permite el empleo de este cuerpo para la destrucción de los insectos (véase páginas 142 y 363).

Acido sulfuroso. — Este gas se obtiene por la combustión del *azufre;* sirve para la destrucción de los insectos que viven en los almacenes, graneros, bodegas y en las habitaciones (véase páginas 147, 142, 153), a la dosis de 30 a 50 gramos por metro cúbico de aire. Para desinfectar un espacio cerrado de 50 metros cúbicos, se queman en un recipiente 1,500 gramos de azufre mezclado con 100 gramos de salitre para facilitar la combustión; es preciso prolongar todo

lo posible la acción de los vapores sulfurosos. Unos aparatos especiales *(Clayton, Marot)* hacen más poderosa y más rápida la acción deletérea del ácido sulfuroso. El cubrir con campanas las cepas se ha empleado para la destrucción de las piralas; pero el ácido sulfuroso no deja de tener sus inconvenientes para la vegetación.

Acido cianhídrico. — Los vapores de ácido cianhídrico, cuyas propiedades tóxicas son de las más enérgicas, se aplican en los Estados Unidos sobre todo para la destrucción de las cochinillas de los árboles frutales. Este procedimiento es muy eficaz; merece ser recomendado también para la desinfección de los graneros: las investigaciones del señor Townsend han demostrado que las semillas *secas* pueden permanecer durante doce meses en una atmósfera que contenga cierta cantidad de cianhídrico, sin que su poder germinativo haya desaparecido; el consumo de estos granos puede hacerse sin inconveniente, y en el caso en que estén húmedos, es necesario exponerlos previamente al aire durante algunas horas. — En California se emplean los vapores de ácido cianhídrico hasta para tratar los árboles de gran talla: a tal efecto, se envuelve completamente el árbol con una gran tela impermeable, en forma de tienda de campaña (fig. 389); se impermealiza esta tela por medio de una aplicación de aceite de linaza hervido o bien sumergiéndola dos veces durante quince minutos cada vez en una disolución caliente de alumbre al 10 por 100, y luego en otra solución de jabón negro al 10 por 100. Antes de cerrar herméticamente la tienda, se ata a una de las ramas inferiores del árbol un puchero de barro con agua y ácido sulfúrico y, encima, suspendido por un bramante y una pequeña polea, un paquete conteniendo sulfuro de potasio; se ajusta entonces la tienda sobre el tronco del árbol y se ata; luego desde fuera, por medio del bramante y de la polea, se hace bajar el paquete de cianuro dentro del ácido diluído. Hay aparatos especiales que permiten simplificar estas manipulaciones y producir el ácido cianhídrico sin peligro para los operarios. Este procedimiento se aplica en gran escala por medio de brigadas de hombres experimentados y da excelentes resultados contra las cochinillas de los

árboles frutales. En un cuarto de hora se ha logrado el efecto necesario. Un equipo de cuatro hombres, que dispongan de cuarenta tiendas, pueden tratar 400 árboles al día. Es preciso operar a puesta de sol o con tiempo nublado.

El ácido cianhídrico ha sido empleado con éxito en Ar-

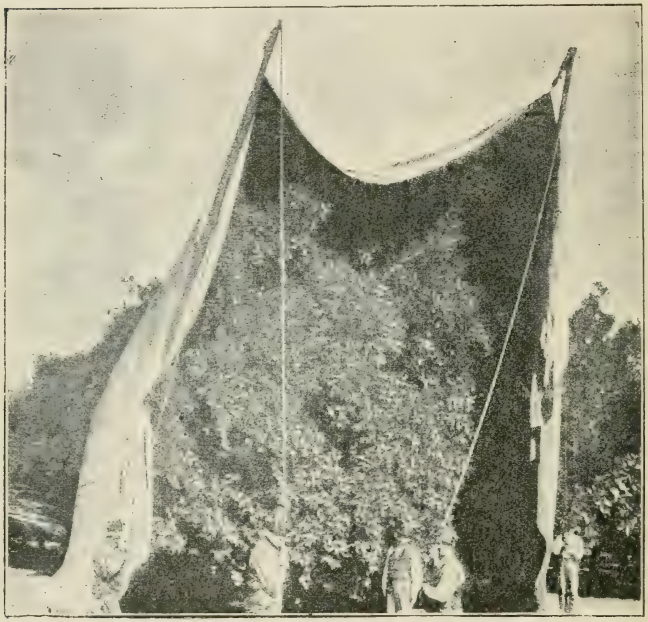


Fig. 389. — Tratamiento de los naranjos en los Estados Unidos por las fumigaciones de ácido cianhídrico. Montura de la tienda.

gelia y en los alrededores de Niza, contra las cochinillas de los naranjeros.

Se emplea igualmente ese tóxico en la práctica hortícola para desinfectar, en locales cerrados, las plantas destinadas al comercio. La mayor parte de las grandes casas americanas dedicadas al comercio de exportación hortícola, disponen hoy día de un *fumigatorium* colocado en la proximidad in-

mediata de los almacenes en que están depositadas las plantas antes de su expedición.

Consiste un fumigatorio en una construcción de madera o de ladrillo cerrado de la manera más herméticamente posible; una obscuridad completa debe existir en el interior, pues para que el gas cianhídrico no sea nocivo a la vegetación, debe obrar al abrigo de la luz. En los Estados Unidos, el tipo más corriente es el de una cabaña de madera de 3 metros de largo por 2'50 metros de ancho y 2'40 metros de alto, cuyo volumen es de 18 metros cúbicos; cualesquiera que sean las dimensiones, el volumen debe ser calculado fácilmente y corresponder a una cifra redonda de metros cúbicos, a fin de facilitar el cálculo de las dosis de cianuro de potasio a emplear. A veces, el suelo y el techo están formados de dos espesores de planchas bien planas, entre las cuales se intercala papel grueso alquitranado; además, las planchas que miran al interior están perfectamente encajadas como las piezas de un entarimado y el techo recubierto de un papel alquitranado. Para introducir las plantas y para ventilar, hay una puerta y una ventana, o dos puertas colocadas en dos paredes opuestas; las puertas igualmente de doble espesor como las paredes, y se aplican herméticamente contra un marco provisto de fieltro; lo mismo al interior que al exterior se aplica un espesa capa de pintura a base de albayalde.

En los Estados Unidos, refiere el profesor Marchal, que en las explotaciones de gran importancia disponen frecuentemente de fumigatorios de albañilería o de cemento recubiertos de un techo con doble pendiente y teniendo el aspecto de casas o de cobertizos divididos en cuatro piezas, dos grandes que se utilizan para fumigar las plantas de gran talla y dos pequeñas de las que una se utiliza para fumigar los renuevos, esquejes y plantas de pequeño tamaño, mientras la otra está dispuesta para servir de almacén o laboratorio. Todas estas piezas son independientes y aisladas las unas de las otras, comunicando cada una al exterior por una puerta; son susceptibles de ser enérgicamente ventiladas por medio de ventanas o de ventiladores en forma de chimenea colocados en

el techo y provistos de una válvula. Algunas de estas construcciones son lo bastante espaciosas para fumigar hasta un millón de árboles, pudiendo incluso introducirse carros enteros cargados de plantas. Desde el punto de vista económico y de la mejor utilización del gas insecticida, estos grandes fumigatorios no son mejores que las instalaciones de medianas dimensiones.

Cuando las plantas o los productos vegetales que deben tratarse son de pequeña talla y en cantidad restringida, no hay que recurrir a instalaciones de gran capacidad; bastan simples cajas, con tal que puedan cerrarse herméticamente. Se construyen estas cajas, como las cabañas antes mencionadas, con piezas de madera ensambladas mediante ranuras y de doble espesor; un papel grueso se interpone entre las dos paredes; la tapa se aplica sobre un fieltro que guarnece el borde superior de la caja y puede ser sólidamente mantenida contra este fieltro mediante travesaños mantenidos a presión. En una de las paredes de la caja hay una abertura que permite introducir los reactivos en el último momento; el recipiente que los contiene está colocado en la caja debajo de una tabla perforada, sobre la cual se han colocado los vegetales que deben desinfectarse. Estas cajas miden ordinariamente 3 metros de longitud por 1 metro de ancho y 1 metro de profundidad, lo que da un volumen de 3 metros cúbicos.

El ácido cianhídrico (ácido prúsico) es un líquido extremadamente volátil, que hierve a los 26°. Se prepara haciendo reaccionar el ácido sulfúrico sobre el cianuro de potasio, se utiliza el llamado cianuro del comercio, en tabletas blancas trituradas; debe ser de gran pureza (98 a 99 por 100). El ácido sulfúrico a 66° B.; debe estar exento de ácido nítrico, que podría causar quemaduras a las plantas. Las proporciones siguientes han sido reconocidas como las mejores después de una práctica ya larga:

Cianuro de potasio a 98 por 100 . . .	1 parte
Acido sulfúrico a 66° B.	1 —
Agua	3 partes

También puede utilizarse el cianuro de sodio.

Cuando se opera en una caja de muy poco volumen, de 1 metro cúbico por ejemplo, las cantidades de ácido sulfúrico y de agua deben aumentarse para que el cianuro esté completamente sumergido y la reacción se haga con más energía; pero la proporción de los reactivos no debe ser nunca superior a 1-2-4.

Para producir el gas cianhídrico, se vierte en un gran barreño barnizado o en un gran recipiente de cristal, primero el agua, después el ácido sulfúrico; procediendo de la manera inversa, se provocarían proyecciones de ácido sulfúrico; se añade después el cianuro de potasio envuelto en una bolsa de papel resistente; si se pusiese el cianuro en el agua antes de verter el ácido, se determinarían violentas proyecciones al echar este último. Hay que tomar precauciones especiales para que el cianuro sea introducido en el recipiente con ácido sulfúrico sin la presencia del operador, de lo contrario arriesgaría éste el respirar vapores cianhídricos excesivamente peligrosos para el hombre: para evitar todo peligro, basta con atar el saco de cianuro a un largo cordel que pasa por una polea fija en el techo y sale al exterior atravesando un pequeño agujero; en último momento, se coloca el saco encima del recipiente lleno de ácido diluído en agua y, cuando el fumigatorio está perfectamente cerrado, se afloja desde fuera el cordel. Casi inmediatamente se produce un intenso borbollón con desprendimiento abundante de vapores blancos de ácido cianhídrico.

La duración habitual de una fumigación es de cuarenta a cuarenta y cinco minutos; al cabo de ese tiempo, se abren todos los orificios del local mediante cuerdas, para evitar el aproximarse demasiado; sólo después de media hora de amplia ventilación se puede penetrar en el fumigatorio.

Los árboles frutales y forestales soportan fuertes dosis de ácido cianhídrico, sobre toda durante el período invernal; se emplean en este caso 10 gramos de cianuro por metro cúbico y se dejan obrar los vapores durante tres cuartos de hora e incluso una hora; no hay que pasar de la cantidad de 6 gramos de cianuro con los árboles que han sido injertados durante el año, con los renuevos y con los rosales. Durante el

período de vegetación no hay que pasar de la dosis de 4 a 5 gramos por metro cúbico. Las plantas verdes, tales como las palmeras, soportan sin inconveniente una dosis de 5 a 6 gramos durante cuarenta y cinco minutos. Una fumigación de media hora no es en general bastante eficaz para destruir todos los insectos; las orugas del bombix culopardo no son destruídas en sus nidos de invierno mediante una fumigación de 10 gramos durante cuarenta y cinco minutos; ciertas cochinillas, como la diaspis de la morera, resisten, bien es verdad, en una mínima proporción (1 por 100), una dosis de 8 a 10 gramos obrando durante una hora; pues bien, es ésta una acción demasiado enérgica para numerosos vegetales.

Aunque el ácido cianhídrico sea en general mucho mejor soportado por las plantas en vegetación que todos los demás gases que pueden utilizarse como desinfectantes, y que con ese título debe ser considerado como un agente muy precioso de protección, no constituye una panacea. Las dosis de ese tóxico, que pueden ser aplicadas sin perjudicar a los vegetales, dejan a veces sobrevivir algunos parásitos, sobre todo cuando éstos son numerosos, muy resistentes o se encuentran en plantas delicadas. Su uso inmoderado sería susceptible de acarrear desengaños, sea que sólo ejerza contra ciertos insectos una acción destructora insuficiente, sea que produzca el deterioro o la pérdida de plantas demasiado sensibles a su acción. Sería de gran utilidad que se hiciesen experiencias desde este doble punto de vista; servirían para precisar las condiciones de aplicación del gas cianhídrico y permitirían emplear con más conocimiento de causa el procedimiento de las fumigaciones.

En los invernaderos del Museo de historia natural de París y del Jardín colonial, el ácido cianhídrico se ha mostrado de una eficacia perfecta contra diversos parásitos animales.

Se ha recomendado también su empleo para la desinfección de los graneros: las investigaciones del señor Townsend han demostrado que los granos *secos* pueden permanecer hasta doce meses en una atmósfera que contenga cierta cantidad de ácido cianhídrico, sin que sea afectado su poder

germinativo; la consumación de estos granos puede hacerse sin inconveniente; en caso que estén humedecidos, es indispensable exponerlos previamente al aire durante algunas horas.

Fumigaciones de tabaco. — Se recomiendan con frecuencia contra los pulgones las fumigaciones con zumo de tabaco en lugar de las pulverizaciones; pero este procedimiento casi tan sólo es práctico en los invernáculos; en efecto, es mucho más sencillo recurrir para los árboles al aire libre o en espaldera a las pulverizaciones con zumo de tabaco, cuya actividad es igual. En los invernáculos podemos servirnos para producir el humo, ya de residuos de tabaco de las fábricas, ya del zumo de tabaco; en el primer caso, se ha de aconsejar, según indicación del señor Noël, sumergir previamente el tabaco en una solución de salitre concentrado en frío y dejarlo secar, de manera que se obtenga una fácil combustión y un humo abundante. Si nos servimos de la solución de nicotina de las fábricas, basta con diluirla en cinco veces su volumen de agua y proyectarla sobre una plancha de hierro o un ladrillo calentados al rojo vivo; puede también poner al rojo una masa metálica e introducirla dentro de la solución. Estas fumigaciones, lo mismo que las pulverizaciones, han de repetirse varias veces.

Insecticidas internos

Contra los insectos que roen los tejidos de las plantas y que suelen penetrar en ellos para alimentarse (insectos de los frutos agusanados), es preciso recurrir a substancias tóxicas destinadas a ser absorbidas por los parásitos junto con sus alimentos y a obrar como veneno en el interior de su tubo digestivo.

Cloruro de bario. — El cloruro de bario es un excelente insecticida interno de un precio poco elevado y que tiene la ventaja de ser infinitamente menos peligroso para el hombre y los animales domésticos que los compuestos arsenicales (página 519). Se adhiere mal a los vegetales y ha de ser adicionado con harina o melaza, lo mismo que el

verde de París. Se emplea ordinariamente en disolución acuosa al 2 por 100 (véase páginas 177 y 315); dosis más fuertes quemarían las hojas de las plantas. El cloruro de bario con melaza se ha mostrado muy eficaz contra las orugas del eudemis: los experimentos del doctor Feytaud han demostrado que se había de emplear por cada barrica de 225 litros de agua, 3 kilogramos de cloruro de bario para el tratamiento de primavera (fuera de la floración) y 4 kilogramos para el tratamiento de verano.

El cloruro de bario no puede añadirse a las papillas cúpricas, pues se transformaría en sulfato inactivo.

El *sulfuro de bario* merece también ser ensayado como insecticida interno.

Nicotina. — La nicotina obra como veneno interno (1) y se emplea como tal (véase página 261). Asociada a las papillas cúpricas, se muestra tan eficaz como los compuestos arsenicales contra las orugas de la cochilis y de la eudemis. Es preciso emplear únicamente el zumo de tabaco o nicotina titulada, que contiene exactamente 100 gramos de nicotina por litro. Como papilla cúprica se toma el caldo bordelés, que contiene el 2 por 100 de sulfato de cobre. El doctor Feytaud aconseja poner 3 litros de nicotina titulada en 225 litros de caldo bordelés para el tratamiento de primavera, y 4 litros para el tratamiento de verano.

Compuestos arsenicales

Historia. — Los compuestos arsenicales fueron empleados por primera vez, hace unos cuarenta años, en los Estados Unidos, contra la dorífora de la patata. En 1872, Riley aconsejó el empleo del verde de París contra la oruga del algodonero. Pero los primeros experimentos metódicos efectuados por un entomólogo no lo fueron hasta 1880, por el profesor Cook. Se titubeó mucho en aplicar a los árboles frutales estos insecticidas muy tóxicos, hasta que los expe-

(1) Se debe evitar dar a los animales domésticos los vegetales recubiertos de agua nicotinada.

rimentos precisos de Forbes (1885) y de Goff (1887) inspiraron confianza a los arboricultores. Los ensayos oficiales emprendidos en 1887 por Alwood y Cushman, en nombre de la sección de Entomología del ministerio de Agricultura, confirmaron el valor de estos insecticidas y, desde 1888, los compuestos arsenicales entraron en la práctica agrícola para la destrucción de los insectos, sobre todo de la pirala de las manzanas.

Hoy día, el consumo del verde de París, en los Estados Unidos, pasa de 2,500 toneladas al año.

El Canadá y Australia no tardaron en imitar resueltamente a los Estados Unidos. En Europa, Inglaterra fué la primera en emplear los tratamientos arsenicales. En Francia, aunque desde 1881 el señor H. Grosjean, más tarde inspector general de agricultura, hubo llamado la atención de los agricultores sobre los procedimientos empleados en los Estados Unidos, casi no se recurrió de momento a los tratamientos arsenicales, fuera de algunas ocasiones, y aisladamente contra el silfo de la remolacha, en la crisomela del mimbre y algunos otros insectos. Pero el ejemplo de Argelia (1896), en donde la altisa de la vid fué definitivamente vencida merced a los arsenicales, decidió a los agricultores del Mediodía de Francia adoptar estos insecticidas tan eficaces, y cada vez se tiende más a servirse de ellos para desembarazarse de los insectos fitófagos y chupadores. En Italia, también acaban de aplicarse con éxito las pulverizaciones arsenicales contra la mosca de la oliva.

Modo de emplearlo. — Los arsenitos de cobre, de sosa y de plomo se aplican en seco o en suspensión en el agua: cuando se utilizan en polvo, es preciso mezclarlos con harina averiada, con cal, yeso o cenizas vegetales.

Verde de París o verde de Scheele.—Este polvo verde se compone sobre todo de *arsenito de cobre* (1) Es insoluble, y es preciso emplearlo en *suspensión en el agua;* por lo tanto, el pulverizador ha de agitar constantemente la mezcla en el momento de la aplicación.

(1) Puede substituirse el verde de Schweinfürth *(acetoarsenito de cobre* al verde de París en las fórmulas indicadas.

Fórmula de Riley:

Verde de París.	1 kilogramo
Harina o melaza	1 a 2 kilogramos
Agua.	440 litros

La adición de la harina o de la melaza favorece la suspensión del polvo en el agua, aumenta la adherencia del insecticida sobre las hojas, permite reconocer los sitios tratados y atrae los insectos. Las cantidades indicadas en la fórmula bastan para una hectárea. El tratamiento debe efectuarse en tiempo seco y sin rocío (véase páginas 169, 297 y 321).

Otra fórmula (empleada contra las orugas):

Verde de París.	1 kilogramo
Cal viva . . . . . , .	2 a 3 kilogramos
Harina o melaza	1 kilogramo
Agua.	800 litros

Se principia haciendo una pasta clara con el verde de París y un poco de agua; se añade la cal, que neutralizará el ácido arsenioso libre, impidiendo así que se queme el follaje. La adición de harina o de melaza no es indispensable, con tal de que se agite constantemente la mixtura durante la pulverización. Se pasa a través de un tamiz cuidando de lavar los residuos retenidos encima, y se añade agua a la pasta para transformarla en papilla.

El arseniato de cobre puede prepararse tal como indicamos en la página 297.

Se puede dar a la mixtura un valor a la vez insecticida y honguicida, reemplazando el agua por el caldo bordelés, con el cual el verde de París se mezcla muy bien. En los Estados Unidos, el departamento de agricultura ha adoptado, para combatir al mismo tiempo la pirala de las manzanas y el moteado del mildiu, la fórmula siguiente del *caldo bordelés arsenical:*

Sulfato de cobre . .	4 libras (1'812 kilogramos)
Cal pura	5 — (2'265 kilogramos)
Agua.	50 galones (191 litros)
Verde de París . .	5 a 6 onzas (140 a 168 gramos)

En el Canadá se utiliza también este caldo cuproarseni-

cal, pero con una proporción más fuerte de arsenito de cobre.

El verde de París puede emplearse *en seco, finamente pulverizado,* mezclado con substancias pulverizadas, según las fórmulas siguientes (para 1 hectárea): pero su eficacia es menor que en suspensión en el agua:

a.	Verde de París.	1 kilogramo
	Yeso pulverizado o arena fina .	100 kilogramos
b.	Verde de París.	1 kilogramo
	Yeso.	50 kilogramos
	Harina.	30 —
c.	Verde de París.	1 kilogramo
	Harina.	67 kilogramos
	Cenizas vegetales tamizadas . .	33 —

Se esparce por término medio 1 kilogramo de verde de París por hectárea, y el esparcimiento se efectúa por medio de un fuelle, con el rocío de la mañana y con tiempo tranquilo.

Púrpura de Londres *(London purple).* — Este producto es un residuo de la fabricación de la fucsina; se compone esencialmente de *arsenito de cal* y está teñido de rojo por la rosanilina. Su composición no es uniforme, siendo por lo tanto preferible el verde de París, a pesar de su más alto precio (8 francos el kilogramo). El modo de emplearlo en seco es análogo al precedente; pero en suspensión en el agua, la púrpura de Londres tiene más actividad y hay que modificar ligeramente la fórmula:

Púrpura de Londres.	550 gramos
Harina	1 a 2 kilogramos
Agua.	440 litros

Arsenito de sosa. — Se prepara el arsenito de sosa haciendo reaccionar una sal de sosa con el ácido arsenioso, polvo blanco, que tiene el inconveniente de semejarse a la harina. Una de las mejores fórmulas es la de Gaillot (pág. 169):

Acido arsenioso	100 gramos
Carbonato de sosa seco.	100 —
Sulfato de cobre	1.000 —
Cal viva.	1.000 —
Melaza	2.000 —
Agua	100 litros

Para preparar esta mezcla se añaden sucesivamente, en una tina de madera que contenga 85 litros de agua: 1.º, cien gramos de ácido arsenioso y 100 gramos de carbonato de sosa disuelto en 1 litro agua hirviendo; — 2.º, 1 kilogramo de sulfato de cobre disuelto en 3 litros de agua hirviendo; — 3.º, lechada de cal obtenida apagando 1 kilogramo de cal viva en 10 litros de agua; —4.º, 2 kilogramos de melaza diluídos en 1 litro de agua fría. Se agita constantemente a medida que se efectúa la adición de estas soluciones; se obtiene 1 hectolitro de una papilla azul verdosa, que se pulveriza (su precio, 0'80 francos).

Arseniato de plomo. — Esta sal de arsénico fué utilizada primero en los Estados Unidos, donde no tardó en adquirir una gran importancia y a superar la del verde de París. A la dosis de 750 gramos por 100 litros de agua adicionados de 500 gramos de glucosa, se ha mostrado muy eficaz contra las orugas de los árboles forestales; este líquido adhiere a las hojas durante toda una estación, sin quemarlas nunca. El arseniato de plomo se utiliza igualmente para combatir la pirala de las manzanas y otros diversos insectos de los árboles frutales. No constituye siempre, por otra parte, el insecticida de elección; otras sales arsenicales son preferibles para luchar contra varios insectos fitófagos.

Podemos procurarnos el arseniato de plomo en el comercio bajo forma de pasta o de polvo, que basta con diluir en agua. También podemos prepararlo por doble descomposición entre dos sales solubles; disolviendo:

1.º, de 200 a 450 gramos de arseniato sódico en 10 litros de agua.

2.º, de 600 a 1,000 gramos de acetato neutro de plomo en 10 litros de agua. Se vierte el acetato en el arseniato agitando hasta que un papel impregnado con yoduro potásico amarillee ligeramente. Se añade agua a la papilla blanca obtenida hasta completar 1,000 litros.

A menudo, el arseniato de plomo se emplea mezclado con el *caldo bordelés;* se le prepara entonces en solución concentrada (de unos 10 litros) que se añade al caldo cúprico en el mismo momento de su empleo. Se puede igualmente mezclar

con un *caldo sulfocálcico*, como se practica frecuentemente en los Estados Unidos; en este último caso, la mezcla produce rápidamente un cambio en la coloración: una pequeña cantidad de arseniato de plomo se descompone produciendo sulfuro de plomo y arseniato de cal; estas modificaciones carecen de importancia.

Arseniato de cal. — Esta sal arsenical es de una eficacia casi igual a la del arseniato de plomo. Es más económico que este último y da buenos resultados, sobre todo si se emplea mezclado con el caldo sulfocálcico. En los Estados Unidos, se le encuentra en el comercio en forma de pasta. Puede prepararse haciendo disolver 500 gramos de arseniato sódico anhidro y 500 gramos de cal viva por hectolitro de agua (el arseniato sódico debe contener como mínimo de 36 a 38 por 100 de arsénico), o siguiendo la fórmula de Stewart:

Arsénico blanco.	900 gramos
Carbonato de sosa.	900 —
Agua	5'600 litros

Se hace hervir esta mezcla en un recipiente de hierro durante unos quince minutos hasta disolución completa; se utiliza después esta solución para apagar 1,500 a 1,800 gramos de cal grasa y se añade bastante agua hasta formar un total de 8 a 9 litros. En el momento de su empleo, se diluye este líquido, después de agitarlo, a razón de 1 litro por 200 litros de caldo bordelés o de caldo sulfocálcico.

Arseniato y arsenito de cinc. — Estos compuestos arsenicales son utilizados con éxito en los Estados Unidos, dando excelentes resultados contra las orugas de las noctuellas. El arsenito de cinc mezclado con el caldo bordelés da excelentes resultados en las viñas y en los huertos.

Arseniato ferreso. — Los señores Vermorel y Dantony preconizan el arseniato ferroso, que, siendo muy eficaz, tiene la preciosa ventaja de ser poco nocivo para el hombre. Lo obtienen en forma de papilla del modo siguiente: 1.°, en un recipiente, destinado exclusivamente a este uso, se disuelven 400 gramos de sosa cristalizado en 10 litros de agua;

2.°, aparte, se disuelven 400 gramos de sulfato de hierro cristalizado en 10 litros de agua; — 3.°, se vierte la solución de sulfato de hierro en la de arseniato de sosa, agitando vivamente hasta que un papel blanco de ferrocianuro potásico azulee francamente en contacto con la mezcla. Se extiende luego hasta 100 litros. Este insecticida sale a menos de medio céntimo por litro.

Peligros de los arsenicales. — Los higienistas se han conmovido con el empleo de los compuestos arsenicales en los viñedos, en los huertos y en los campos. Consideran acertada o equivodamente que estas substancias tóxicas pueden ser introducidas en nuestro tubo digestivo con los frutos o con las hojas de las plantas tratadas, y determinar afecciones, cuya causa queda desconocida. Objetan de este modo, que pueden ocurrir graves yerros a consecuencia de la fácil confusión entre el ácido arsenioso y la harina, entre el arsenito de plomo y el yeso; que se favorecen las tentativas criminales por ponerse en circulación grandes cantidades de productos arsenicales; que los obreros encargados de manipular los arsenitos están expuestos a la intoxicación; que puede haber envenenamiento del ganado que pastoree junto a los árboles tratados con los arsenicales, y, finalmente, que puede haber impregnación del suelo y contaminación de las capas de agua subterráneas.

Los partidarios de los insecticidas arsenicales oponen a estos recelos que nunca se han comprobado accidentes graves a consecuencia de la ingestión de frutos procedentes de árboles arsenicados; los casos conocidos de intoxicación no son numerosos ni graves. El ejemplo de los Estados Unidos, en donde se emplean corrientemente los arsenicales desde hace veinticinco años, basta para tranquilizarnos; si el envenenamiento por los frutos o por el vino arseniado es posible, en la práctica resulta difícilmente realizable. — Las investigaciones realizadas en uvas frescas, han establecido que en los racimos tratados antes de la floración con el arseniato de plomo, no existía huella alguna de esta sal en el momento de la recolección, y que los granos podían por lo tanto ser consumidos sin peligro. Las uvas tratadas algún tiempo

después de la floración, pueden retener todavía veneno en la época de la vendimia; podría por tanto ser peligroso consumir los granos tratados tardíamente. En cambio, aunque existan pequeñas cantidades de arseniato en la uva recién vendimiada, no por eso se encuentra arsénico en el vino que proviene de esta uva; esta eliminación del arseniato de plomo en el curso de la fabricación del vino, es debida a la absorción de esta sal por los desechos, las heces y la solera del vino; los análisis de Moreau y Vinet han demostrado que los orujos retienen el 85·3 por 100 de la cantidad total de arseniato de plomo. En resumen, cuando las viñas han sido tratadas antes de la floración, las cantidades de arseniato existentes en el momento de la vendimia son tan débiles que la eliminación de este producto durante las operaciones del prensado y de la vinificación es casi total; el análisis sólo descubre en los vinos proporciones mínimas de arsénico, fracciones de miligramos, cuyo origen es por otra parte discutible, puesto que se encuentra en cantidades análogas en los vinos procedentes de viñas que no han sido tratadas nunca por el arsénico; la absorción, incluso diaria, de tan débiles dosis no es peligrosa para la salud.

En cuanto a los árboles frutales, no subsisten en sus frutos más que cantidades infinitesimales de arsénico; la Estación experimental de Massachusets (Estados Unidos) efectuó análisis de manzanas que habían sufrido tres pulverizaciones de caldo bordelés y de verde de París, descubrió tan sólo en un barril de manzanas 0·0005 de onza de óxido de cobre, pero ningún indicio de arsénico. Las investigaciones hechas en 1910 por Brioux y Griffon, sobre el tratamiento de las manzanas y peras por el arseniato de plomo, han establecido que en el momento de la cosecha, el plomo no es demostrable y las dosis de arsénico son infinitesimales, y que en el momento de la fabricación de la sidra, la casi totalidad del plomo y del arsénico quedan en los desechos. La sidra de manzanas y la de peras preparadas con frutos sometidos a los tratamientos arsenicales no pueden, por tanto, perjudicar a la salud. Igualmente, los análisis hechos en Italia y Francia han demostrado que los aceites elaborados con aceitunas anteriormente arse-

niadas no contenían indicios de arsénico. En efecto, los productos arsenicales apenas se sostienen en las plantas más de un mes: el viento y las lluvias lo arrastran completamente antes de llegar los frutos a la madurez; pero en los países secos, en donde faltan las lluvias del estío, como en Argelia, es preferible efectuar el tratamiento antes de la formación de los frutos. — De un modo general, no deben efectuarse las pulverizaciones arsenicales sobre las hortalizas, todo lo más se las puede tratar como preventivo antes de que se haya desarrollado la parte comestible de las plantas. La patata y la remolacha son una excepción y, en caso conveniente, pueden utilizar los tratamientos arsenicales; haremos notar de paso, que no hay necesidad de tratar estas plantas cada año, puesto que las grandes invasiones de insectos que las devastan se repiten tan sólo en plazos bastante largos; tal es el caso de los silfos de las remolachas que han desaparecido del norte de Francia desde 1897.

Los experimentos de 1889 del profesor Cook, en las huertas del Estado de Michigan, demostraron la inocuidad para los animales de las hierbas que cubren el suelo debajo de los árboles tratados por medio de los caldos arsenicales. Por prudencia, no obstante, no se dejará pastar al ganado en las huertas y corrales hasta algún tiempo después de la aspersión de los árboles; además, no deben pulverizarse nunca los árboles frutales, sean los que fueren, durante la floración, a fin de no envenenar las abejas y los insectos útiles para la fecundación cruzada.

En los Estados Unidos, los cultivos no han sufrido nada por el acúmulo de arsénico en el suelo. En Argelia, en donde se utilizan los arsenicales desde 1896, nunca se han notado inconvenientes debidos a la presencia del arsénico en el terreno. El arsénico penetra en la tierra por arrastre mecánico de las aguas de lluvia; introducido en estado soluble, este arsénico se transforma rápidamente en el suelo en compuestos insolubles; a 90 centímetros de profundidad, no se encuentran más que indicios. Se ha comprobado, además, que los vegetales no absorben el arsénico del suelo.

Las manipulaciones de los productos arsenicales por los

obreros agricultores constituyen ciertamente para ellos un serio peligro. Por esto los caldos arsenicales deberían ser preparados por los fabricantes o por los expendedores, y no en los campos; confiando estos insecticidas a obreros experimentados e imponiéndoles las precauciones que indicaremos más adelante, el empleo de los arsenicales resulta sin ningún inconveniente.

Reglamentación. — Entre las diversas sales de arsénico empleadas, el arseniato de plomo había parecido desde luego el más peligroso a los higienistas a causa de la alianza del plomo y del arsénico, ambos tóxicos muy temibles. Experiencias realizadas en conejos, han demostrado que este compuesto es poco tóxico para estos animales; pero que el arseniato de sosa y sobre todo el arsenito de sosa son de una gran nocividad. Es éste un hecho en apariencia paradoxal, que se explica muy probablemente por la solubilidad más o menos grande de estos diversos productos; los más solubles son evidentemente los más nocivos. — Estaba admitido que el arseniato de plomo era el compuesto más peligroso a manejar; H. Fabre ha demostrado que preparado en forma de pasta, era por el contrario, el más benigno, y que las soluciones a base de arseniato de sosa son mucho más tóxicos para los obreros agrícolas que los a base de arseniato de plomo. Por otra parte, no se ha observado nunca accidente alguno de intoxicación en el sur de Francia ni en Argelia, en los obreros que preparan las papillas plúmbicas o que practican las pulverizaciones. En los Estados Unidos, donde el arseniato de plomo es, junto con el verde de París, casi la única sal de arsénico empleada, tampoco ha causado accidentes. La superioridad del arseniato de plomo parece ser debida a su insolubilidad y a sus propiedades adhesivas; las sales solubles (ácido arsenioso, arsenitos y arseniatos alcalinos) deben desecharse a causa de escasa adherencia sobre las hojas de los vegetales o de las quemaduras que ocasionan a las plantas, incluso en soluciones muy diluídas. La acción corrosiva sobre las hojas es mucho menor con los compuestos insolubles; no solamente el arseniato de plomo no quema el follaje, ni en grandes concentraciones, sino que además es muy adhesivo y mata per-

fectamente los insectos; en lo que concierne a la vid y a los árboles frutales, se le considera superior a todas las demás preparaciones arsenicales; en fin, su insolubilidad le hace poco peligroso para los agricultores en las condiciones en que éstos los emplean (pasta ya preparada); reúne, pues, todas las condiciones de un buen insecticida.

Puede decirse que hoy día las sales de arsénico son indispensables para combatir victoriosamente los parásitos de nuestros cultivos; trátese de la pirala de las manzanas y de las peras, de la mosca de los olivos, del eudemis y de la cochilis, de la altisa de la viña, del silfo de la remolacha, de los crisomelos del mimbre, etc. Los arsenicales muestran una indiscutible superioridad sobre los demás insecticidas; no sólo son eficaces contra los insectos por gran toxicidad, sino que también poseen la ventaja de encontrarse en el comercio en gran cantidad y a un precio relativamente poco elevado. Así su uso se ha hecho corriente en la práctica agrícola, vitícola y hortícola; en 1911, ¡sólo en el departamento de Hérault se han empleado 300,000 kilogramos!

Sin embargo, la venta y el empleo de los arsenicales para la destrucción de los insectos está prohibida por una antigua disposición gubernamental. La imperiosa necesidad de atajar el temible peligro que pesa constantemente sobre nuestros cultivos, ha obligado hacer caso omiso de ello, esperando que una reglamentación nueva, adaptada a las necesidades actuales, venga a reemplazar esta disposición anticuada. Los adversarios del empleo de los arsenicales en los cultivos solicitaban la prohibicion absoluta de estos productos. La cuestión del peligro de los arsenicales habría podido ser fácilmente juzgada con tener sólo en cuenta la experiencia adquirida en los Estados Unidos, donde el empleo intensivo de estos tóxicos desde largos años no ha reportado más que ventajas. Prohibir su empleo, especialmente el del arseniato de plomo, hubiera sido muy perjudicial a nuestra agricultura, privándola de insecticidas de primer orden. La ley del 12 de julio de 1916, promulgada en Francia, ha venido a completar las disposiciones anteriores concerniente a las substancias venenosas, precisando su modo de aplicación a la agricultura en

un reglamento publicado el 15 de septiembre del propio año.

Desde esta fecha, la venta de los compuestos arsenicales *insolubles* queda permitida en la vecina república, en vista de su empleo como agente destructor de los parásitos nocivos a la agricultura. Estos compuestos sólo pueden ser expedidos y empleados para ese uso, mezclados con una substancia olorosa y coloreada en verde. Se ha descartado el color rojo por el parecido con el vino que habían presentado los caldos arsenicales; el azul hubiera podido originar confusiones con los caldos cúpricos; en fin, el negro de anilina es de precio elevado, y el negro de humo tiene el grave inconveniente de no mezclarse y de sobrenadar en el agua. Las substancias empleadas para desnaturalizar los compuestos arsenicales son: la piridina, el fenol en bruto y la nitrobencina; se añade a una de éstas, verde conjugado en la proporción de 2 gramos por 20 de desnaturalizante, y esta cantidad debe mezclarse perfectamente con 1 kilogramo del producto arsenical insoluble.

Los tratamientos por los arsenicales en pulverizaciones y en rociados están expresamente prohibidos en los cultivos de los forrajes y de las hortalizas; así como en la encaladura de los granos y en la destrucción de las hierbas de los paseos, de los jardines y en las pistas de deportes. También están prohibidos en las viñas, huertas y otras plantaciones en que tienen lugar cultivos intercalados de hortalizas. En viticultura, están autorizados estos tratamientos desde después de la vendimia hasta la aparición del grano. En arboricultura frutal, están sólo permitidos en el manzano, el peral y el ciruelo; debe suspenderse su empleo durante la florecencia, pudiendo renovarse después de ésta, pero deben cesar quince días después. En los olivares están autorizados desde el 1.º de junio hasta el 1.º de octubre; la remolacha puede sufrir un tratamiento arsenical, cesando un mes después del trasplante. Los mimbrerales, los planteles de árboles o arbustos que no llevan frutos comestibles, pueden tratarse en cualquier época.

Las preparaciones arsenicales destinadas a uso agrícola deben conservarse en armarios o en locales cerrados, de los que sólo los empleados (jefes de explotación o sus representantes) tengan la llave. — Cualquiera que sea el estado bajo

el cual se los emplea, no deben estas substancias ser manejadas con las manos desnudas. En ningún caso deben extenderse en seco sobre las plantas. — Cuando no se utilizan, los recipientes (cubetas, cubos, etc.) que contienen las preparaciones arsenicales deben estar siempre cerrados mediante una tapa. Los utensilios u objetos que han servido para la manipulación o pulverización de estas preparaciones se limpiarán lavándolos con agua; no se les deberá frotar en seco. — Los patronos están obligados a poner a la disposición del personal encargado de las pulverizaciones, máscaras y todos los medios de protección eficaces de las vías respiratorias. Deberán proporcionarles vestidos o blusas exclusivas para estos trabajos, y que puedan ajustarse al cuello y a los puños, así como guantes impermeables; vestidos y guantes deberán ser lavados frecuentemente. Debe prohibirse a los obreros el que coman sin haberse quitado sus trajes de faena y sin haberse previamente lavado con jabón las manos y la cara; los objetos necesarios a este lavado, tales como recipientes con agua, palanganas y jabón, deben encontrarse a la disposición de los obreros en el mismo lugar donde trabajan; los obreros no deben fumar durante el trabajo (1). Los residuos de las manipulaciones de los productos arsenicales, tales como sedimentos recogidos en los recipientes, aguas de lavado, deben recogerse escrupulosamente y enterrarse en el terreno, a fin de evitar que los productos arsenicales sean arrastrados por las corrientes de agua a las fuentes o a los abrevaderos. — Los instrumentos fuera de uso deben ser cuidadosamente lavados antes de tirarlos. — Las hojas que han sufrido un tratamiento arsenical no pueden utilizarse para envolver o expedir ninguna substancia alimenticia, tampoco deben utilizarse, en ningún caso, para la alimentación del ganado.

Tales son las disposiciones tomadas en Francia para el empleo de los productos arsenicales. Ofrecen garantías esenciales a la higiene pública y suprimen cualquiera objeción seria contra la aplicación de estos insecticidas a la agricultura.

(1) Añadamos que, durante el trabajo, deben los obreros hallarse alejados de la neblina formada por el chorro del pulverizador.

IV. — Lucha por los métodos culturales

Modificando de una manera juiciosa las labores culturales, puede el agricultor evitar la excesiva multiplicación de los insectos nocivos y hasta llegar a destruirlos. Ya hemos indicado en tiempo oportuno los diferentes métodos de cultivo que se han de emplear con este objeto: alternancia de los cultivos;—método de las plantas-trampas;—labores profundas al final de la estación, cuyo efecto se completa con el empleo de los volátiles para la destrucción de los insectos que han quedado en la superficie del suelo;—elección de las semillas (pág. 163);—época de las siembras; merced a una siembra tardía, una planta puede dar fruto después de desaparecer el insecto causante de los perjuicios, al paso que una siembra precoz permite a otra planta encontrarse más desarrollada y resistir los ataques de los parásitos; — la siega prematura o tardía (pág. 173), que permite salvar parte de la cosecha o matar de hambre a los insectos; — el empleo de abonos minerales que dan más vigor a las plantas y actúan al mismo tiempo como insecticidas: nitrato de sosa y superfosfatos de cal.

V. — Destrucción por medio de auxiliares animales y vegetales

Insectos auxiliares. — En su lucha contra los insectos nocivos, encuentra el agricultor preciosos auxiliares en otros insectos que atacan a los primeros, ya para devorarlos, ya para asegurar el desarrollo de su descendencia (insectos parásitos), ambas clases de *entomófagos* desempeñan un importante papel regulador en contraposición de los *fitófagos:* en cantidad exigua cuando estos últimos son poco numerosos, se multiplican abundantemente en cuanto encuentran presas abundantes; esta pululación de parásitos determina a su vez el aniquilamiento de los insectos nocivos, aniquilamiento seguido en breve plazo de la desaparición de los parásitos, incapaces de perpetuarse faltos de su sustento habitual. Comedores de plantas y comedores de insectos están en estre-

cha dependencia los unos de los otros; si el equilibrio se rompe en favor de los fitófagos, intervienen los entomófagos de una manera casi automática y limitan, por el juego solo de las fuerzas naturales, la extensión nefasta de los insectos nocivos, sin que, no obstante, los hagan desaparecer completamente, puesto que una vez cumplido su cometido, sucumben casi en totalidad.

El agricultor debe amparar a tan preciosos auxiliares y protegerlos contra todas las causas de destrucción. Puede hacer más, puede criarlos y propagarlos. La utilización metódica de los preciosos auxiliares fué intentada por vez primera en los Estados Unidos, en 1888, con un éxito muy notorio; una pequeña coccinela australiana, el *Novius cardinalis*, fué diseminada por la California y libró las plantaciones de naranjos de una peligrosa cochinilla (véase pág. 257). Este ejemplo no ha sido el único: En las islas Hawai se han conseguido librarse de ciertos insectos de la caña de azúcar mediante la importación de sus parásitos. En Italia, el profesor Berlese ha conseguido preservar el cultivo de la morera del *Diaspis pentágona* con la ayuda de un himenóptero parásito de esta cochinilla. El método se extiende cada día más en los Estados Unidos; el estado de Massachusetts no ha vacilado en consagrar cada año, desde 1906 a 1909, una suma de 10,000 libras esterlinas a la importación de los parásitos del bombyx zigzag y culopardo; varios estados europeos y el Japón proveyeron de nidos de *Bombyx chrysorrhé* en cantidades enormes, así como millares de huevos, de orugas y de crisálidas del *Lymantria dispar;* las expediciones, centralizadas en Boston, llegaron finalmente al laboratorio de Saugus, consagrado a la cría de los parásitos, a su determinación, a la apreciación de su valor y a la aclimatación de las buenas especies; la acción bienhechora de varios parásitos así seleccionados se ha dejado sentir en muchos bosques.

Vegetales parásitos.—Hemos señalado, en el curso de esta obra, cierto número de vegetales parásitos susceptibles de acarrear la muerte de diferentes insectos. Los más notables de los hongos entomófagos, son: BOTRITIS TENELLA,

parásito del gusano blanco (pág. 144); el ISARIA DESTRUCTOR, parásito de un gorgojo muy perjudicial a la remolacha en Rusia; el *Cleonus punctiventris;* el LACHNIDIUM ACRIDIORUM, parásito de los saltamontes; el SPOROTRICHUM GLOBULIFERUM, parásito del *Blissus leucopterus* (insecto nocivo al trigo en los Estados Unidos) y de los altises (en Argelia y en el Mediodía de Francia); el ISARIA FARINOSA, parásito de la cochilis; el EMPUSA AULICÆ, parásito de la concha mártir. Estos hongos parásitos han sido cultivados, y se ha procurado propagarlos, bajo formas diferentes, ensayando crear epidemias artificiales en los insectos nocivos; las investigaciones hechas en este sentido hasta la fecha han fracasado (pág. 144 y 298). La acción de estos hongos resta siempre muy localizada, pues depende casi exclusivamente de la humedad y de la temperatura.

Microbios parásitos.—Los microbios son también capaces de causar a los insectos enfermedades mortales. El doctor d'Herelle ha conseguido luchar eficazmente contra los saltamontes con ayuda de un cocobacilo, el *Coccobacillus Acridiorum* (pág. 129); un caldo de cultivo de este bacilo, pulverizado en las hierbas que comen los saltamontes, contamina estos insectos y los mata rápidamente. Las experiencias hechas en Argentina, en Méjico y en Marruecos son muy alentadoras. Pero para que este medio de lucha sea eficaz, hay que disponer de un cocobacilo suficientemente exaltado, de una virulencia bastante grande para realizar la contaminación de los insectos sanos por los insectos enfermos, creando epizotias muy contagiosas. M. d'Herelle, habiendo comprobado que el virus se conserva durante muchos meses, sin perder su fuerza en los cadáveres de los saltamontes muertos de esta enfermedad, recomienda servirse, para establecer los primeros contagios, no de los cultivos de cocobacilo, sino de cadáveres disecados de saltamontes muertos de esta enfermedad. Incluso en estas condiciones, la marcha de las epizotias, aunque a veces muy mortíferas, está lejos de ser fulminante.

Señalemos también el *Coccobacillus cajæ,* aislado por Picard y Blanc, que produce una enfermedad mortal para las orugas de la concha mártir, del bombyx culopardo, etc.

Protección de los cultivos contra los parásitos

La dirección de los servicios sanitarios y científicos del Ministerio de Agricultura, asegura, en Francia, la organización metódica de la lucha contra los enemigos de los cultivos; desde hace algunos años ha creado una Sección de Epifitias, es decir, de enfermedades parasitarias de las plantas.

En primer lugar, fué instituído, por el decreto del 19 de febrero de 1912, un comité consultativo de epifitias; este comité, al cual los sabios más competentes aportaron su concurso desinteresado, está encargado de estudiar las cuestiones relativas a los insectos, criptógamas y otros parásitos perjudiciales a la agricultura y, muy especialmente, los procedimientos que deben emplearse y las medidas que deben tomarse para prevenir y combatir los epifitias. El comité da su opinión acerca de la oportunidad, de las medidas propuestas por los prefectos, para combatir los parásitos que pueden aparecer en su departamento, y contra los cuales importa tomar rápidamente medidas temporales. La ley de 21 de junio de 1898 permite, en efecto, al ministro de Agricultura de ordenar a los prefectos que tomen disposiciones permanentes o temporales para detener o prevenir los daños causados a la agricultura por los insectos, las criptógamas u otros vegetales nocivos, siempre que el peligro adquiera un carácter invasor o calamitoso (art. 76 a 80). Esta misma ley permite al ministro de Agricultura decretar la prohibición de la entrada en Francia de vegetales, flores, hojas, tierras, abonos artificiales y objetos cualesquiera susceptibles de servir para la introducción de animales, de larvas, de plantas ó de criptógamas reconocidas como peligrosas (art. 81), y también tomar medidas con objeto de reglamentar las condiciones bajo las cuales pueden entrar y circular por Francia los vegetales, flores, hojas, tierras, abonos artificiales y demás objetos sospechosos de contaminación procedentes de países extranjeros o de partes del territorio francés ya invadidas y a las cuales no se aplican los decretos de interdicción (artículo 82).

En virtud de estas disposiciones legislativas, el comité de epifitias ha establecido un modelo de reglamento contra los enemigos permanentes de nuestros cultivos, aplicable a todos los departamentos. Este reglamento establece las principales medidas sanitarias indispensables para combatir y prevenir de una manera constante la difusión de los parásitos más dañinos a nuestra agricultura. Examina el conjunto de medidas permanentes referentes al desorugamiento (bombyx, culopardo y otras mariposas nocivas), la destrucción de los saltones, el escardado, la destrucción del muérdago, la cuscuta y el agracejo. Establece también los términos concernientes a la lucha contra diversos insectos y animales nocivos. Para proteger nuestro país contra el *Diaspis pentágona*, cochinilla muy nociva a las moreras en Italia, el decreto del 12 de octubre de 1913 ha prohibido la importación y el tránsito de todos los vegetales en estado leñoso, así como sus restos frescos de origen o procedencia italianas; con todo, autoriza este decreto la importación de flores frescas, de flores destinadas a la perfumería, y de ciertos vegetales, en épocas fijas y bajo condiciones determinadas, entre las que se cuenta una inspección en la aduana de Vintimille por dos naturalistas designados por el ministro de Agricultura; en conformidad con este decreto, se ha establecido un servicio de inspección en la aduana de Vintimille (frontera italiana) y, desde el 1.º de mayo al 1.º de noviembre, se admiten en Francia los envíos de flores frescas y diversas plantas procedentes de Italia que van acompañadas de un certificado fitopático especial.

A fin de permitir al comité de epifitias dictaminar con conocimiento de causa sobre los múltiples y delicados problemas que le son sometidos, era necesario proporcionarle los medios de proseguir los estudios y las investigaciones indispensables. Con este objeto, en 1915 fueron agrupadas las *Estaciones de Estudios* de que dispone el Ministerio de Agricultura, es decir, la estación entomológica de París, las estaciones entomológicas temporales de Châlons, Beaune, Montpellier, Burdeos y Blois, las estaciones de patología vegetal de París, Cadillac y Antibes, la estación de ensayo de siem-

bras, la estación de investigaciones vitícolas, el laboratorio de fermentaciones y las dos estaciones de sericultura de Draguignan y de Alais.

Al propio tiempo, se organizaba la *Inspección fitopatológica* de la producción agrícola. Se había hecho ésta necesaria por las exigencias de varios países extranjeros, que disponen contra los parásitos de los cultivos de medidas legislativas análogas a las nuestras. Los Estados Unidos, España, Egipto, los Estados sudafricanos, Australia y la República Argentina prohiben, desde hace varios años, la entrada en su territorio a las plantas vivas y a los diversos productos agrícolas de origen vegetal, a menos que vayan provistos los envíos de un certificado librado por las autoridades del país de origen, declarando estar exentos de enfermedad parasitaria susceptible de propagarse. Los productos procedentes de los viveros que se exportan en notable cantidad a los Estados Unidos requieren particularmente el refrendado; por eso, para permitir a nuestros horticultores la exportación de sus productos, el ministro de Agricultura organizó un servicio de inspección de la producción hortícola (decretos del 1.º de mayo de 1911 y del 16 de enero de 1913) encargado de librar a los exportadores franceses de las producciones hortícolas certificados que diesen a los países importadores todas las garantías apetecibles. La ley americana del 20 de agosto de 1912, conocida con el nombre de «Plant Quarantine Act», obliga, por otra parte, a todos los expendedores a los Estados Unidos a hacerse inscribir en el servicio fitopatológico. Este servicio, que fué al principio solamente hortícola, ha sido extendido a toda la producción agrícola por el decreto del 5 de febrero de 1915.

Los gastos necesarios para el control técnico de los productos agrícolas y para el libramiento de certificados van á cargo de los horticultores proporcionalmente al valor de sus exportaciones; el Estado atiende desde luego a todos los gastos, después, al fin de cada ejercicio económico, recobra las sumas debidas por los exportadores controlados.—El servicio de inspección fitopatológica se compone: de un inspector principal, jefe del servicio,—de un inspector subjefe,—de

inspectores encargados de visitar los establecimientos de los «productos de viveros» o de los productos agrícolas de origen vegetal, de comprobar si los cultivos y los productos que de ellos provienen están indemnes de parásitos peligrosos y de librar, si hay lugar, los certificados de inspección fitopatológica,—de inspectores adjuntos encargados de suplir los inspectores,—de *contrôleurs*, encargados más especialmente de la inspección de las expediciones de los «productos de los viveros», desde el punto de vista sanitario (1).

Los certificados que acompañan las expediciones deben establecer, de una manera absoluta, que los lugares (viveros, huertos, etc.) donde son cultivados los vegetales exportados no están infectados por insectos nocivos ni por enfermedades criptogámicas peligrosas susceptibles de propapagarse en las plantaciones. Así, en lo que concierne a los productos hortícolas, se exige que los cultivos y las expediciones reúnan ciertas condiciones desde el punto de vista del buen estado sanitario.

Los inspectores de servicio fitopatológico deben asegurar la exacta observación, por los exportadores controlados, de prescripcionos ministeriales. Además, deben aconsejarles e informarles; indicándoles, si es preciso, los medios de lucha reconocidos como eficaces o susceptibles de ser aplicados, facilitarles las informaciones necesarias referentes a las legislaciones especiales de los diversos Estados a que son dirigidas las expediciones. Por otra parte, estos inspectores deben informarse de todo lo concerniente a las enfermedades de las plantas en su radio de acción, para proceder a las investigaciones que su libre exceso a los cultivos les facilita para seguir la evolución de las enfermedades y la eficacia de los procedimientos de tratamiento. Deben utilizar, para estar perfectamente al corriente del estado sanitario de los cultivos, el concurso de los corresponsales que el servicio de epi-

(1) La investigacion y el examen de las diversas enfermedades de los vegetales ha requerido la creacion, en el servicio, de dos secciones, encargada la una de todo lo concerniente a la entomología y parasitología hortícolas, la otra de la criptogamia y de la microbiología. El territorio francés ha sido dividido en cierto número de circunscripciones de inspeccion, determinadas cada año, por disposición ministerial.

fitias ha instituído (25 de junio de 1916), para ser advertido lo más pronto posible de la presencia de parásitos peligrosos.

Este servicio está bien preparado para responder a las exigencias de las diversas reglamentaciones extranjeras. Pero por mucho que sea el celo de los inspectores de un servicio fitopatológico, sus certificados no pueden ofrecer una garantía absoluta. Así la inspección de los semilleros de origen y de los envíos en el punto de partida está completada por otra inspección en el punto de destino; los Estados Unidos someten a un nuevo examen las plantas importadas previamente inspeccionadas en Europa.

Estas medidas de protección han sido llevadas todavía más lejos, realizando la desinfección de los vegetales mediante gases dotados de un poder insecticida considerable. Ciertos países exigen de los importadores un *certificado de fumigación;* casi siempre es la fumigación mediante el ácido cianhídrico la exigida, y es muy cierto que las plantas tratadas antes de su partida por estos vapores tóxicos tienen pocas probabilidades de transportar insectos vivos. Sin embargo, aunque un certificado de fumigación ofrezca mayores garantías que un certificado de inspección, tampoco presenta una garantía absoluta. Lo más a menudo, es a su llegada al país de destino que los vegetales son sometidos a la desinfección; aumenta entonces las garantías de la inspección en el punto de partida y en el de llegada, o bien reemplaza a esta última. Así, en Argelia, la mayor parte de vegetales son sometidos, a su llegada, a la desinfección por el ácido cianhídrico; el decreto del 17 de abril de 1914 fijó que los vegetales en estado leñoso (excepto las cepas y los resinosos), las palmeras con o sin raíces, así como sus desechos frescos procedentes del extranjero y de determinados departamentos franceses, sólo pueden penetrar en Argelia por ciertos puertos y ciertos puntos de la frontera tunecina; a su llegada a estos puertos o puntos de la frontera, son desinfectados estos productos en locales especiales bajo la vigilancia de agentes técnicos escogidos por el Gobierno general; la operación se efectúa a expensas de los interesados. En Argel, especialmente, existe una instalación destinada a la desinfección de vegetales impor-

tados. También en Egigto son sometidos los productos importados a la desinfección, si no van acompañados de un certificado de garantía.

Esta desinfección de las plantas hortícolas, en ocasión de su exportación o de su importación, adquiere cada día más importancia. Aunque no se puede tener en ella una confianza absoluta, en lo que se refiere a la destrucción total de los insectos parásitos, completa al menos las garantías ofrecidas por la inspección a la frontera.

Estas medidas están ampliamente justificadas, pues hay pocos países que no hayan tenido que deplorar daños causados por parásitos importados. La filoxera es de procedencia americana, lo mismo que el pulgón lanígero del manzano; el eudemis de la viña ha venido de Italia y el *Icerya purchasi* de Australia, etc. En los Estados Unidos la cecidomia destructiva, introducida hacia el 1779, ha causado en los campos de trigo estragos que han tomado en ocasiones las proporciones de un verdadero desastre; el gorgojo de la alfalfa *(Phytonomus variabilis),* originario igualmente de Europa, causa en el estado de Utah pérdidas evaluadas en varios millones de dólares cada año; dos mariposas, la esponjosa y la bombyx culopardo, han cometido enormes estragos en los huertos y en los bosques poco tiempo después de su introducción en los Estados Unidos.

La lucha contra los enemigos de los cultivos tiene de día en día mayor tendencia a organizarse sobre una base internacional. Un *Convenio internacional,* todavía no en vigor, fué firmado en Roma el 4 de marzo de 1914 entre los Estados siguientes: Alemania, Austria Hungría; Bélgica, Chile, China, Costa-Rica, Dinamarca, Santo Domingo, España, Francia, Argelia, Marruecos, Túnez, Gran Bretaña, Irlanda, Canadá, Indias inglesas, Grecia, Guatemala, Italia, Japón, Luxemburgo, Mónaco, Holanda, Rumanía, Rusia, Servia, Suecia, Suiza, Turquía. De acuerdo con las disposiciones de este convenio, los Estados contratantes debían tomar las medidas legislativas y administrativas necesarias a fin de ejercer la vigilancia eficaz de los viveros, jardines, invernaderos y otros establecimientos que libran al comercio plantas vivas

(vástagos, rampollas, injertos, cebollas de flor y flores cortadas), de inspeccionar los envíos y librar los certificados fitopalógicos.

El siguiente cuadro muestra el estado de la reglamentación internacional concerniente a la importación de los productos de viveros y de los agrícolas de origen vegetal, el 1.º de junio de 1916:

Países	Productos que deben ir acompañados de un certificado fitopatológico
Argentina	Plantas vivas. — Rampollos. — Bulbos. — Tubérculos. — Raíces. — Frutos. — Semillas. (Decretos del 23 agosto 1902, 29 de mayo 1913 y 20 octubre 1913.)
Australia	Plantas vivas. — Semillas. — Patatas. (Proclamación del 17 marzo 1911.)
Brasil	Plantas vivas. — Rampollos. — Frutos. — Tubérculos. — Semillas. (Decreto del 10 de marzo 1915.)
El Cabo	Plantas vivas. (Nurserey Inspection and Quarantine Act n.º 29, 1905.)
Chile.	Plantas vivas y productos agrícolas de origen vegetal. (Conferencia del 10 mayo 1913, de los Estados sudamericanos.)
Egipto.	Plantas vivas. — Rampollos. — Bulbos. — Tubérculos. — Raíces. (Ley del 11 marzo 1913.) (El certificado puede dispensar de la fumigación.)
España.	Vástagos de vid. (Decreto 22 septiembre 1913.)
Estados Unidos . . .	Productos de vivero y otras plantas o productos vegetales, cuesco y semillas de árboles frutales o de arbustos de ornamento. (Plant Quarantine Act del 30 agosto 1912.) La importación de los pinos y de los limoneros está rigurosamente prohibida.
Islas de San Mauricio.	Plantas vivas. - Rampollos. - Raíces. - Tubérculos. (Proclamación n.º 81 del 9 agosto 1913.)
Indias inglesas. . . .	Patatas. (Notificación del 19 marzo 1914.)
Noruega	Vástagos de groselleros. (Ordenanza del 12 febrero 1914.)
Nueva Zelanda. . . .	Plantas vivas. (Orden del 20 febrero 1908.) La importación de vástagos de viña está formalmente prohibida.
Perú.	Plantas vivas y productos agrícolas de origen vegetal. (Conferencia del 10 mayo 1913, de los Estados sudamericanos.)

Países	Productos que deben ir acompañados de un certificado fitopatológico
Estados sudafricanos.	Patatas. (Agricultural Pest Act. 1911.)
Uruguay.	Plantas vivas y partes de plantas vivas. (Ley del 21 octubre 1911.)
Argelia	Vástagos de vid. (Disposición del 11 febrero y 21 agosto 1914.)
	Vegetales en estado leñoso, palmeras con raíces o sin, así como sus restos frescos procedentes de Alpes Marítimos, Var, Bocas del Ródano, Gard, Hérault, Aude, Pirineos Orientales y Córcega. (Decreto del 18 abril 1914.) El certificado dispensa la desinfección.

En breve plazo, existirán en todos los países servicios fitopatológicos que permitirán asegurar los cambios internacionales de los productos vegetales. La inspección de los cultivos, tal como es comprendida en Francia, constituye al propio tiempo un verdadero servicio de informaciones que permite establecer, en un momento dado, la situación fitopatológica de la agricultura francesa; las informaciones precisas que proporciona este servicio, se centralizan en el ministerio de Agricultura y permiten tomar, con perfecto conocimiento de causa, medidas a veces urgentes concernientes a la producción y al comercio de materias agrícolas de origen vegetal; sirven igualmente para estimular las investigaciones científicas.

La institución de un servicio de epifitias responde, pues, a una necesidad absoluta. Ofrece a nuestra agricultura una protección eficaz contra los parásitos de las plantas y constituye una obra de un gran interés práctico y científico.

MIRIÁPODOS

(Ciempiés)

Generalidades zoológicas

Los miriápodos son artrópodos terrestres de respiración traqueal. Su cuerpo está compuesto de un gran número de segmentos semejantes y no presenta región torácica y abdominal separadas: únicamente la cabeza está diferenciada y está formada de varios segmentos soldados. Un solo par de antenas. Grandísimo número de patas. Nunca alas. Sexos siempre separados. Metamorfosis incompletas.

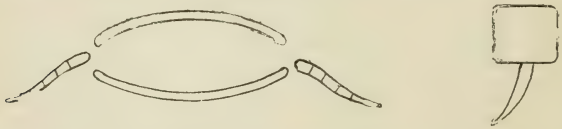


Fig. 390. — Quilópodos: sección transversal del cuerpo; anillo suelto visto de lado (esquema).

El conjunto de la organización de los miriápodos les asemeja a los insectos, con los cuales se les ha confundido largo tiempo. — El tubo

Fig. 391. — Quilognatos: sección transversal del cuerpo; anillo suelto visto de lado (esquema).

digestivo es muy sencillo, generalmente rectilíneo desde la boca hasta el ano. El aparato circulatorio es análogo al de los insectos: el corazón es un largo y delgado vaso dorsal, dividido en un gran número de cavidades y que continúa por delante formando las arterias. El

aparato respiratorio está constituído por tráqueas más o menos rudimentarias. El aparato excretor está representado por tres pares de tubos de Malpighi, análogos a los de los insectos. Los ojos son generalmente sencillos.

Se divide la clase de los miriápodos en dos órdenes principales: 1.°, los *Quilópodos*, cuyo cuerpo está formado de segmentos aplastados, cada uno de los cuales lleva lateralmente un solo par de patas (fig. 390); 2.°, los *Quilognatos*, de cuerpo cilíndrico, provisto en cada segmento de dos pares de patas insertadas a lo largo de la línea media ventral (fig. 391).

Quilópodos. — Además de los caracteres que acabamos de indicar, los quilópodos difieren de los quilognatos por su aparato masticador. Los quilópodos, cuyo tipo es la *Escolopendra* (fig. 392), son ordinariamente carnívoros; sus piezas bucales, adaptadas a este régimen, comprenden: un labro, un par de fuertes mandíbulas y dos pares maxilares; dos patas maxilares muy desarrolladas, llamadas *forcípulas*, que cubren el segundo par de maxilares; este par de apéndices es característico de los quilópodos. Las glándulas salivales tienen un gran desarrollo; pueden transformarse parcialmente en glándulas de ponzoña, cuyos canales desembocan en la punta de los forcípulos, que sirven entonces de aguijón ponzoñoso (escolopendra). Las antenas son largas (de doce a veinte artículos). Las tráqueas están anastomosadas. Los estigmas están situados a cada lado de los anillos. El sistema nervioso está formado por una cadena ventral claramente segmentada en ganglios. Los órganos genitales están situados dorsalmente con relación al tubo digestivo, y el orificio genital, siempre único, se encuentra en ambos sexos en el extremo posterior del cuerpo, debajo del ano.

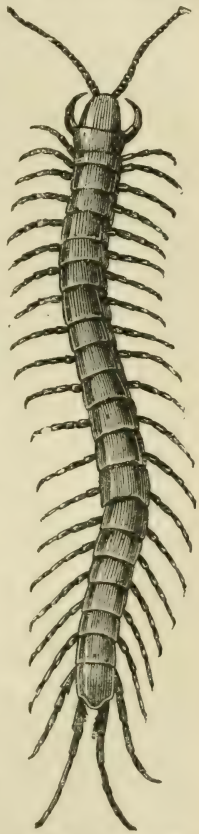


Fig. 392. — Escolopendra mordedora.

Quilognatos. — Los quilognatos (o diplopodos), cuyo tipo es la *Iula* (fig. 393), tienen una alimentación vegetal y, por consiguiente, piezas masticatorias simplificadas; éstas comprenden: un labro, un par de mandíbulas y un solo par de maxilares; el primer par de patas sirve de palpos. Las antenas son cortas (siete artículos). Las tráqueas nunca están anastomosadas. Los estigmas están situados en la cara ventral de los anillos. Unos orificios muy pequeños, situados en cada

lado del dorso y llamados *poros hediondos*, rezuman un humor corrosivo e infecto, segregado por las glándulas cutáneas. El sistema nervioso presenta una gran uniformidad y menos complicación que en los quilópodos; los ganglios están soldados, confundidos y forman

Fig. 393. — Iula terrestre.

un cordón continuo. Los órganos genitales están situados ventralmente respecto el tubo digestivo; el orificio genital se encuentra en ambos sexos en la parte anterior del cuerpo, entre el segundo y el tercer segmentos; hay, además, en el macho, un órgano de copulación.

ESCOLOPENDRAS

(Quilópodos)

Estos miriápodos son sobre todo carnívoros, y se alimentan principalmente de pequeños insectos, de arañas, etc.; son, no obstante, susceptibles de causar daño a los cultivos.

Los *Geófilos* han sido indicados como perforadores de diversas raíces y tubérculos, remolachas, zanahorias y patatas, por ejemplo. El geófilo de largas antenas *(Geophilus longicornis)* alcanza 7 centímetros de longitud; su cuerpo, largo y delgado, está compuesto de anillos iguales y muy numerosos, provistos cada uno de un par de patas; su color es amarillo. Tiene la propiedad de ser fosforescente y brillar en la obscuridad. Puede introducirse accidentalmente en las fosas nasales del hombre. — La picadura de la escolopendra

mordedora *(Scolopendra morsitans)* (fig. 392) determina hinchazón y fiebre; esta escolopendra es muy común en el Mediodía de Francia, y sobre todo en Provenza. Es vivípara; alcanza 10 centímetros de longitud, está provista de veintiún pares de patas y su color es leonado. Las escolopendras de las colonias son mucho más peligrosas. — Citaremos como recuerdo los *Lithobius*, con anillos alternativamente anchos y estrechos, y las *Escutigeras*, con patas muy largas y delgadas.

IULAS

(Quilognatos)

Esta segunda categoría de ciempiés comprende animales más nocivos a la agricultura que las escolopendras. Las iulas y las blaniulas son muy comunes, y causan notables perjuicios en los campos y en los jardines.

Las *Iulas* tienen una cabeza gruesa y separada, con numerosos ojos; su cuerpo es cilíndrico y se arrolla en espiral cuando se toca o a la menor apariencia de peligro, quedando la cabeza en el centro. Viven lejos de la luz, en sitios obscuros y húmedos, debajo de las piedras y del musgo. Su color varía desde el rojizo al negruzco.

La iula terrestre *(Iulus terrestris)* (fig. 393) es de pequeña talla (3'7 centímetros); tiene el cuerpo finamente estriado al través y un color acerado con una doble raya dorsal leonada; las patas, en número de noventa pares, son muy cortas, lo mismo que las antenas. La iula devasta a veces los campos de remolacha: labra galerías en la región del cuello, roe los brotes tiernos y acarrea así la muerte de las raíces. La iula de las arenas *(Iulus sabulosus)*, algo mayor que la precedente y de color negruzco con dos líneas dorsales ocráceas, causa destrozos de la misma naturaleza.

La blaniula moteada *(Blaniulus guttulatus)*, conocida también con el nombre de *Iula de las fresas*, es extraordinariamente delgada y tiene apenas 2 centímetros de longitud; es de un pardo pálido, y a cada lado del cuerpo lleva unas pequeñas manchas en forma de coma, de un rojo vivo. Este

ciempiés es muy común y ataca distintas plantas; muestra una marcada preferencia por los fresales, en donde se le encuentra en gran número, se introduce en las fresas llegadas a madurez; ataca todos los frutos pulposos, tanto a las raíces carnosas como a las calabazas y los cohombros; se le suele encontrar también en los frutos caídos de los árboles, devasta los campos de habichuelas, de espárragos, y puede roer las cebollas de tulipas y de jacintos en los jardines; a veces ataca a las raíces de la vid; finalmente, de un modo general, destruye los planteles de toda clase, y particularmente dificulta la germinación de la remolacha y del trigo: sobre todo es peligrosa en las primaveras frías y húmedas, cuando las semillas permanecen largo tiempo en la tierra sin poder germinar.

Se buscarán las iulas y se destruirán; la recolección directa está perfectamente indicada; la incorporación de cal al terreno es también un remedio eficaz. Para las blaniulas, cuya pequeñez hace poco visibles, se facilita la recolección sirviéndonos de cebos-trampas, por ejemplo, frutos cortados o vaciados, rebanadas de remolacha o de patatas, debajo de las cuales se reúnen; examinando estas trampas por la madrugada; las inyecciones de sulfuro de carbono dan también buenos resultados. Para atenuar la intensidad de los daños en las sementeras, se recomienda sumergir las semillas en una disolución de ácido fénico y de sulfato de magnesia. Conviene, además, hacer la siembra algo tardía, a fin de que la germinación tenga lugar lo más rápidamente posible.

Los *Craspedosomas* y los *Braquidesmos* atacan las semillas tiernas en el otoño y en la primavera; también devoran los granos cuando están en estado lechoso.

El polidesme aplanado *(Polydesmus complanatus)* (figura 394) es un ciempiés perteneciente al mismo orden de las iulas; su cuerpo, de una longitud de 2'4 centímetros, se compone de veinte anillos que presentan lateralmente ensanchamientos laminosos, que le dan la forma de un sello; la cara dorsal es plana y córnea; su color general es gris apizarrado, y tiene treinta y un pares de patas. El poli-

desme roe las raíces de las plantas jóvenes (remolachas, zanahorias, chirivías).

Los *Estrongilosomas,* de color rojo obscuro, atacan las semillas de trigo, de cebada y de avena.

El glomeris *(Glomeris marginata)* tiene un cuerpo an-

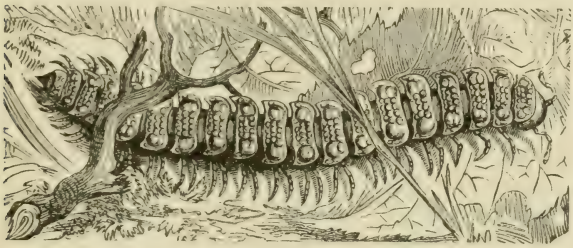


Fig. 394. — Polidesme aplanado.

cho y aplanado, semejante a un cloporte, y se arrolla también en forma de bola como este crustáceo.

ARÁCNIDOS

Articulados de respiración aérea, desprovistos de antenas y de alas, poseyendo en conjunto seis pares de apéndices: dos pares de apéndices bucales y cuatro pares de patas torácicas.

Generalidades zoológicas

En los tipos más elevados o *arácnidos normales,* de que únicamente nos ocuparemos en este momento, el cuerpo está dividido en dos partes: *céfalotórax* y *abdomen:* la primera lleva todos los apéndices; el abdomen puede ser globuloso o bien dividido en anillos y, por consiguiente, inarticulado o articulado; lleva los estigmas.

Apéndices. — El primer par están situados a cada lado de la boca; son órganos de prensión (pinzas didáctiles) o bien órganos de defensa (garras o aguijones); se les da el nombre de *quelíceros* (figura 395). Generalmente, se asimilan estos quelíceros a las antenas de los insectos o al primer par de antenas de los crustáceos, porque todos estos órganos están inervados por los ganglios cerebroides; pero la embriogenia demuestra que los quelíceros son, en realidad, los primeros apéndices del tórax y que no pueden ser legítimamente considerados como representantes de las mandíbulas; además, tienen

mucho más parecido con las patas que con las antenas. El segundo par de apéndices son *patas mandíbulas* o *palpos maxilares:* el primer par de patas deambulatorias con frecuencia está convertido en patas mandíbulas, y entonces no quedan más que tres pares de patas propiamente dichas, como en los insectos.

El *tubo digestivo* es recto: a un corto *esófago*, al cual van anexos las *glándulas salivales*, sucede un aparato de succión, la *panza* o estómago chupador, que emite lateralmente los *ciegos* radiantes en número mayor o menor, que con frecuencia penetran en las patas; luego el tubo digestivo se estrecha, y en la base del abdomen, desemboca en el estómago propiamente dicho o *ventrículo quilífico*, a donde van a parar los *conductos hepáticos*, escretores de un hígado voluminoso. Sigue luego el *intestino,* que recibe los tubos de Malpighi (aparato excretor), antes de dilatarse en un extenso *recto.*

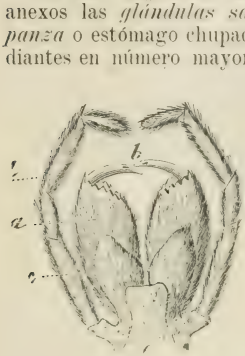


Fig. 395. — Aparato bucal de la *Lycosa tarentula.*

a, quelíceros con sus garras en *b; c,* mentón; *e*, mandíbulas; *d*, palpos maxilares.

La *respitación* se efectúa, ya por tráqueas, ya por pulmones, ya a la vez por ambas clases de órganos.

Las tráqueas son análogas a las de los insectos, pero poco ramificadas. En cuanto a los *pulmones,* son una especie de bolsas, cada una de las cuales se abre por un estigma en la cara inferior del abdomen, y contienen numerosas hojillas apretadas unas sobre otras como las hojas de un libro; la sangre penetra en los sacos formados de esta suerte, y el aire circula entre las hojas (figura 396) Aquí no existen vasos capilares, de manera que no son comparables los pulmones de los arácnidos con los de los vertebrados: más bien se trata de tráqueas aplastadas y amontonadas, de tal suerte que el aire no penetra en el interior del cuerpo del animal para ir en busca de la sangre como en la respiración traqueal propiamente dicha, sino que, por el contrario, la sangre vese obligada a ir en busca del aire para efectuar los cambios gaseosos.

El *aparato circulatorio* es, en efecto, siempre más complexo en los arácnidos provistos solamente de pulmones, a fin de conducir la sangre a estos órganos respiratorios tan limitados. En principio, se encuentra un corazón en forma de vaso dorsal muy alargado con orificios laterales y un sistema arterial más o menos desarrollado; la sangre se vierte en unas lagunas, en donde se oxigena y vuelve al corazón, muy frecuentemente por intermedio de vasos especiales.

El *sistema nervioso* está, en general, muy simplificado; se compone de dos ganglios cerebroides, seguidos de una cadena ganglionar

ventral, casi siempre concentrada en una gran masa situada en el cefalotórax.

Como órganos de los sentidos, casi únicamente conocemos los ojos, que son sencillos y están situados en la cara dorsal de la región cefálica, y el tacto, que es muy delicado.

Los sexos están separados y fácilmente reconocibles. Los *órganos*

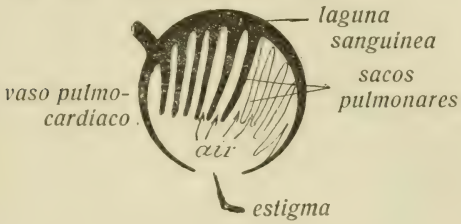


Fig. 396. — Pulmón de arácnido (esquema).

genitales son sencillos y construídos según el mismo plan en los dos sexos; los ovarios y los testículos son glándulas dobles, cuyos conductos desembocan en la parte ventral del abdomen. El desarrollo no presenta metamorfosis.

Los arácnidos normales que vamos a estudiar desde el punto de vista agrícola son: los *Escorpiones* (escorpiónidos), los *Segadores* (falángidos) y las *Arañas* (arácnidos). Los otros dos órdenes, los *Ácaros* y los *Linguatúlidos*, nos interesan desde el punto de vista parasitológico.

ESCORPIONES

(Escorpiónidos)

Los escorpiones tienen un cuerpo alargado, en el cual se distinguen tres partes: un *céfalotórax*, formado de seis anillos y provisto de otros tantos pares de apéndices: — un *abdomen* compuesto de siete anillos tan anchos como los anteriores y desprovisto de apéndices, — y un *postabdomen*, vulgarmente llamado *cola*, formado por seis anillos muy estrechos, el último de los cuales lleva un aguijón, e igualmente desprovistos de apéndices. Los quilíceros terminan en pequeñísimas pinzas. Los palpos maxilares terminan también en pinzas, cuyas grandes dimensiones les asemejan a las de los cangrejos; son poderosos órganos de prensión. El segundo anillo del abdomen

lleva un par de placas estrechas provistas de dientes en su borde posterior y que se llaman *peines:* son órganos sensitivos y excitadores. Los cuatro anillos siguientes llevan cada uno un par de estigmas (orificios pulmonares). El penúltimo anillo tiene el ano. El último, terminado en un aguijón ponzoñoso incurvado y agudo, tiene, debajo de la punta, dos agujeritos que corresponden a los conductos excretores de las dos glándulas ponzoñosas que contiene. — La respiración es exclusivamente pulmonar, y se efectúa en cuatro pares de pulmones. — El aparato circulatorio es complexo; el corazón dorsal está formado por ocho cavidades o ventriculitos y da nacimiento a numerosas arterias fuertemente ramificadas. — El sistema nervioso está poco concentrado; presenta una verdadera cadena ganglionar abdominal que continúa por el postabdomen. Existen de seis a doce ojos, dos de ellos principales. — Los orificios genitales están situados entre los peines. Los escorpiones son vivíparos.

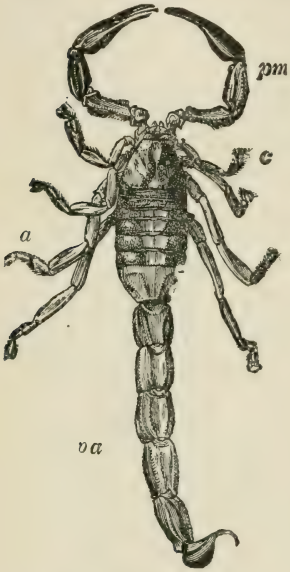


Fig. 397. — Escorpión europeo.
c, céfalotórax; *a*, abdomen; *pa*, postabdomen; *pm*, palpo maxilar.

Los escorpiones son animales nocturnos, que se ocultan de día debajo de las piedras, en los agujeros y en los sitos obscuros, penetrando frecuentemente en las bodegas y en las casas. Están esparcidos por todos los países cálidos, y únicamente se encuentran dos especies en el Mediodía de Francia. Son carnívoros y voraces, y ordinariamente se alimentan de insectos, de arañas, de mosquitos y de larvas, que cogen con sus grandes pinzas y matan por medio del pincho, incurvando la cola por encima del dorso. La ponzoña que emiten por su aguijón es flúida, transparente y ácida; es un veneno del sistema nervioso, que determina, como el curare, una gran irritación seguida de parálisis; la picadura de los escorpiones es temible por ser muy dolorosa: ocasiona fiebre, hinchazón, vómitos y hasta accidentes graves; pero los casos de pica-

duras mortales no se han indicado más que en los países tropicales y solamente en los niños; los escorpiones de Europa no presentan tanto peligro. Se combaten los efectos de la ponzoña por los medios usados en el caso de las mordeduras de las serpientes (1).

Escorpión europeo *(Buthus europæus)* (fig. 397). — El escorpión europeo o escorpión rojizo es de 8 a 9 centímetros de longitud; es de color amarillo rojizo, con las patas de un amarillo pálido y el aguijón negruzco. Está esparcido a orillas del Mediterráneo, y sobre todo en las cercanías de Montpeller; es el más ponzoñoso de los escorpiones indígenas.

Fig. 398. — Escorpión común.

Escorpión común *(Euscorpius flavicaudis)* (fig. 398). — El escorpión común no pasa de 3'5 centímetros; es de color pardo con reflejos rojizos; las patas y el extremo de la cola no son tan obscuros. Unicamente tiene dos ojos laterales. Este escorpión es en Francia más frecuente que el escorpión europeo, se le encuentra en todo el Mediodía. Su picadura, afortunadamente no ofrece ningún peligro.

SEGADORES

(Falángidos)

Los segadores (falángidos u opiliónidos) son estos arácnidos tan comunes, notables por sus largas patas delgadísimas, que al moverse parece que siegan, y esto les da un aspecto raro. Constituyen un intermediario entre los escorpiones y las arañas. Como los primeros, tienen el abdomen formado de segmentos bien visibles (seis anillos); además, el abdomen es tan ancho como el céfalotórax y completamente soldado con él, además, los quelíceros terminan en

(1) Véase en la ENCICLOPEDIA AGRÍCOLA, la *Zoología agrícola* del mismo autor, página 513 y siguiente.

punta, igual que las arañas, sus patas maxilares difieren de las demás patas ambulatorias y no terminan en pinzas; la forma general de su cuerpo, como también la longitud de las patas, y su género de vida, les asemejan a las arañas; pero no hilan como éstas ni poseen glándulas venenosas en los quelíceros. — La respiración es únicamente traqueal.

El segador *(Phalangium opilio)* tiene gran parecido con una araña de patas desmesuradamente largas; es de color agrisado, y su cuerpo tiene delgadas espinas. Sale preferentemente de noche para buscar su alimento.

El *Cerastoma cornatum* es también muy común; se le suele encontrar en las grietas de los sauces en grupos de diez o doce individuos entrelazados.

ARAÑAS

(Araneidos)

El cuerpo de las arañas presenta dos partes perfectamente separadas: un céfalotórax ovalado o cordiforme y un abdomen globuloso, unidos por un pedículo delgado, y no presentando *ningún rastro de segmentos*. El cefalotórax lleva todos los apéndices. Los quelíceros terminan en garras y llevan un conducto de excreción de una glándula ponzoñosa (figuras 395 y 399). La boca está comprendida entre un labro impar y un labio inferior. Los palpos maxilares están bien desarrollados y contribuyen en su porción vasilar a la masticación; en la hembra parecen patas locomotoras en pequeño; en el macho están modificados como órganos de acoplamiento. Las patas, formadas de seis o siete artículos, generalmente son largas y terminan en garras. — El abdomen presenta únicamente estos orificios: en su cara anterior ventral el orificio genital; lateralmente, los estigmas; en el extremo posterior, el ano y las hileras (orificios de las glándulas hiladoras). — El aparato digestivo (figura 400) está provisto de un estómago chupador bastante complicado, que emite cinco pares de ciegos laterales que penetran en las patas. — La respiración se efectúa siempre por medio de pulmones, comúnmente en número de dos; pero también se suelen encontrar tráqueas. — El aparato circulatorio es menos complicado que en los escorpiones; el corazón deja de estar dividido en cavidades, y el número de vasos es menor. — El sistema nervioso está muy concentrado; la cadena ventral está representada por una sola gran masa ganglionar. Los ojos, en número de seis u ocho, están situados en la cara superior del céfalotórax. – Los órganos hiladores son unas glándulas de

diversas formas situadas en el abdomen, cuyos conductos desembocan en la superficie de las *hileras*, pezones perforados por distintos agujeros colocados delante del ano: su secreción glutinosa se endurece rápidamente al aire y produce los filamentos, con los cuales la araña teje su tela. — Comúnmente hay una gran diferencia entre el macho y la hembra; ésta tiene sobre todo su abdomen mucho más desarrollado; el macho se sirve de su palpo maxilar para la cópula; recoge el esperma en la vesícula que lleva este apéndice y lo introduce en el orificio de la hembra por medio de un tubo arrollado en espiral, contenido en la vesícula. — Las hembras son ovíparas.

Fig. 399. — Aparato ponzoñoso de la *Lycosa tarentula*.

a, glándula venosa; *b*, conducto excretor; *d*, orificio del canal en el extremo de la garra *c*; *e*, canal protector para la garra en reposo.

Las arañas son carnívoras y se alimentan de pequeños animales vivos; muerden su presa con los quelíceros y la matan de una manera fulminante, merced a su ponzoña. Son animales eminentemente cazadores, que se ponen en campaña, unos durante el día, otros al crepúsculo o durante la noche. Su mordedura es inofensiva para el hombre, por lo menos en nuestro clima, y hoy día es cierto que los fenómenos extravagantes atribuídos a la ponzoña de la tarántula (araña italiana), son creaciones de la imaginación popular. Desgraciadamente subsiste todavía una prevención contra estos animales, que por el contrario deberíamos considerar más bien como útiles; las arañas de nuestro país, teniendo reducidas dimensiones, tan sólo pueden atacar los insectos y animales de pequeñísima talla y, por lo tanto, prestan más servicios que daños; por esto los ganaderos suelen respetar en los establos y cuadras las telarañas, a fin de que en ellas se aprisionen las moscas, que no dejarían en reposo los caballos.

Las arañas procuran ocultarse para su seguridad o para sorprender a sus enemigos; un gran número de ellas fabrican telas y redes, por las cuales se mueven con gran ligereza, al paso que la mayor parte de los insectos se enredan en ellas

y quedan aprisionados; otras son vagabundas, corren velozmente, pesiguen los insectos y los matan; otras se ocultan en agujeros. La araña, domesticada por Pellisson, durante su encierro en la Bastilla, ha quedado célebre. La industriosa habilidad de las arañas se manifiesta sobre todo en la confección y reparación de sus telas, que es su principal trabajo; proceden a esto, por medio de los ganchos terminales de sus patas, dispuestos para ello. Se ha procurado sacar partido de los hilos de sus telas, de formas tan variadas, (véase página 550). Estos hilos son noventa veces más delgados que los del gusano de seda; también se utilizan para retículos de los instrumentos de óptica. Antes se empleaba la telaraña en medicina, como febrífugo, sobre todo contra las fiebres intermitentes. Es preciso ponerse en guardia contra la telaraña, aplicada sobre las heridas para cohibir las hemorragias capilares; no son asépticas, pueden infectar las heridas e introducir particularmente el bacilo del tétano.

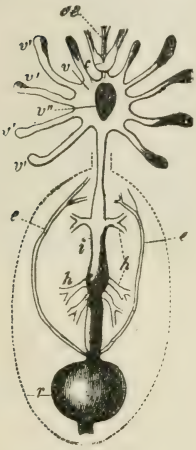


Fig. 400.—Aparato digestivo de una araña.

æ, esófago; *v*, estómago provisto de ciegos laterales *v'* y *v''*; *i*, intestino medio; *r*, ampolla rectal; *hh*, terminación de los conductos epáticos; *ee*, tubos de Malpighi; *c*, ganglio esofágico.

Los dos sexos no siempre viven en buenas relaciones; la hembra, mucho más fuerte y generalmente de humor poco agradable, tiende a veces celadas al macho como a cualquier otro animal y lo devora sin cumplidos. El mismo apareamiento no deja de tener sus peligros para el macho, que por otra parte no lo realiza sin una gran circunspección. La hembra recoge sus huevos debajo del cuerpo, en un capullo fabricado con la seda; ella los lleva así hasta que hayan nacido los hijos y hayan sufrido su primera muda; entonces abandonan esta especie de saco y viven por su cuenta.

Distinguiremos: las *Arañas sedentarias,* que tejen telas

y se sirven de ellas para coger su presa,—y las *Arañas vagabundas,* que emplean su seda para tapizar su vivienda y persiguen los insectos a la carrera.

Epeira diadema o cruzada *(Epeira diadema)* (fig. 401). —La araña cruzada es llamada así, porque lleva en la cara dorsal de su abdomen una gran cruz blanca, que se destaca sobre el pardo rojizo del cuerpo. El céfalotórax lleva ocho ojos y el abdomen seis hileras. Es una araña de gran talla, muy común en los jardines y en los bosques, construye una tela vertical flotante, perfectamente circular (tela orbicular) en la cual parten filamentos radiales desde un punto central, que se cruzan con otros filamentos concéntricos y que pueden alcanzar enormes dimensiones; el insecto permanece en el centro de la tela o en un escondrijo próximo. Estas grandes telas son, sobre todo, abundantes en otoño, durante el octubre.

Fig. 401. — Epeira diadema (hembra).

Tegenaria o araña doméstica *(Tegenaria doméstica)*, (figuras 402 y 403). —La tegenaria doméstica es una gran araña muy peluda, de largas patas, que alcanza cerca de 2 centímetros de longitud en la hembra y 11 milímetros en el macho; su color generalmente es amarillo obscuro; el abdomen lleva en la cara dorsal una línea media de un amarillo pardo y

Fig. 402. — Araña doméstica (hembra).

manchas amarillas a cada lado; tiene ocho ojos iguales, dispuestos en dos filas transversales incurvadas. Esta es la que encontramos tan frecuentemente en las casas y en los establos, que teje en todas las esquinas de las paredes una tela irregular, dispuesta horizontalmente y que en el rincón termina en una especie de tubo dentro del cual la araña se oculta al acecho de su presa.

Fig. 402. — Araña doméstica (macho).

Segestria o araña de las bodegas *(Segestria senoculata)* (figs. 404 y 406). — La segestria es también una araña muy común. Tiene 16 milímetros de longitud, el cuerpo casi cilíndrico, las patas cortas y fuertes, no tiene más que seis ojos, dispuestos en exágono; su céfalotórax es negro; su abdomen amarillo obscuro, con una fila longitudinal de manchas pardas. Su tela está construída horizontalmente como la de la tegenaria y está provista también de una especie de saco, largo y blanquecino.

Fig. 404. — Segestria senoculata (hembra).

Una minúscula araña del género *Théridion*, llamada comúnmente araña roja, ataca las plántulas tiernas de zanahoria y destruye las sementeras. Se la aleja por medio de riegos frecuentes y se la destruye por medio de aspersiones de agua nicotinada.

Malmignata o latrodecto *(Latrodectus tredecimguttatus)*.—Es una araña de bastante gran talla, de grueso abdomen globuloso, de color obscuro, con manchas de color más claro, que es comun en Córcega y en el litoral mediterráneo. Se teme su picadura; pero se han exagerado mucho los peligros de su ponzoña.

Argironética acuática *(Argyroneta aquatica)*. — Esta

araña, de talla mediana, vive en el agua de las charcas y de los pantanos, en donde se nutre de animalitos acuáticos. Teje dentro del agua una tela en forma de campana, formada de sedas finas y apretadas, completamente impermeable, abierta por abajo y fijada a las plantas próximas; el insecto acumula en ella el aire que va a buscar a la superficie del agua, que transporta en forma de burbujas retenidas por los pelos de su abdomen; así, puede vivir en seguridad dentro de esta suerte de campana de los buzos. Esta araña puede también permanecer durante largo tiempo debajo del agua; su cuerpo presenta un aspecto plateado debido a las numerosas burbujitas de aire sostenidas por los pelos.

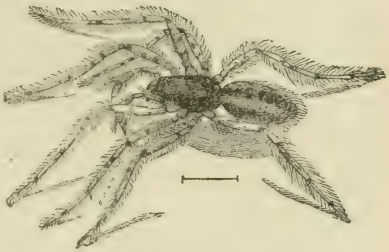


Fig. 404.—Segestria senoculata (macho).

Tomisa *(Thomisus diana)*.—Las tomisas son pequeñas arañas, de abdomen ancho y aplastado, que andan de lado y hacia atrás; fabrican una tela muy rudimentaria o mejor, filamentos aislados, que les sirven para juntar las hojas, entre las cuales se cobijan. Son estos largos filamentos que se desprenden, flotan por el aire, durante los días hermosos del verano y que son conocidos con el nombre de *cabellos de la Virgen*.

Cteniza ó mígala peón *(Cteniza Savagei)*.—La cteniza es una araña de talla media, de color gris, que se encuentra en Córcega y en Provenza. Pertenece a la familia de las mígalas, arácnidos que poseen como órganos respiratorios cuatro pulmones. No fabrica tela, sino que en las escarpas y en terreno firme construye un tubo casi vertical, especie de madriguera profunda, cuyas paredes están tapizadas de una seda fina, cerrado por una tapa dura, compuesta de cemento y de seda, movible alrededor de una visagra sedosa. Durante el día permanece al abrigo de todo peligro en este

tubo y sale de noche para cazar; a su vuelta hace girar la tapa como una puerta.

Sálticos *(Salticus)*.—Los sálticos son arañas vagabundas por excelencia. No fabrican telas, sino unos sacos fijos en las piedras y en las plantas y en donde depositan sus huevos; corren mucho, persiguen su presa por las paredes y la atacan valientemente; también pueden saltar.

Araña hiladora de Madagascar *(Nephila Madagascariensis)*.—Las tentativas hechas para utilizar la seda de las arañas no data de hoy: en el siglo XVII, los salvajes del Paraguay fabricaban vestidos con telas de una araña de su país, la *Epeira socialis*. En la India, en China y en la costa occidental de Africa, desde larga fecha, se han fabricado tejidos especiales con la seda de ciertos arácnidos. En 1708, un presidente del Tribunal de Cuentas de Montpeller, Bon Saint-Hilaire, logró obtener con la borra del nido de la epeira diadema una seda agrisada, en cantidad suficiente para fabricar algunos pares de medias y de guantes; pero las dificultades que se habían de vencer se juzgaron demasiado grandes, y el ensayo del presidente Bon quedó como una curiosidad. Largo tiempo después, diversos experimentadores renovaron la cuestión; el primero de ellos, un hilador inglés, Rolt, tuvo la idea hace algunos años de extraer el hilo directamente de las glándulas hiladoras de la araña, lo que tenía por efecto hacerlo mucho más resistente; imaginó, pues, la *toma de la bestia,* por medio de una bobina puesta en rotación por una máquina de vapor: en doce horas obtuvo de veintidós arañas vivas un hilo de 6 kilómetros de longitud. Desgraciadamente la epeira diadema de Europa no ofrece ventajas desde el punto de vista económico, y hubo de renunciarse a su explotación.

No ocurre lo mismo con varias arañas exóticas, sobre todo la *Halabé de Madagascar*. La halabé hembra es la única hiladora, alcanza 7 centímetros de longitud, es muy carnívora y se alimenta habitualmente de insectos vivos; es sedentaria, se cria de un modo muy regular y da un rendimiento en seda a la vez elevado y económico. Un prisionero francés, el señor Camboué, fué el primero que procuró uti-

lizar las cualidades de la araña notable; como Rot, recogió la seda en el momento que sale de las hileras y obtuvo, con instrumentos muy rudimentarios, algunas madejas de una seda caracterizada por una extrema finura y una gran tenacidad, cualidades muy sobresalientes. Estos ensayos fueron repetidos en mejores condiciones por el señor Nogué, subdirector de la Escuela profesional de Tananarive, quien, después de largas investigaciones, logró construir un aparato perfeccionado, que sirve para el vaciamiento de doce arañas y para la torsión de los filamentos obtenidos; el manojo que resulta después se dobla, de suerte que al final queda compuesto de veinticuatro filamentos.

Las halabés son muy numerosas en Madagascar, sobre todo en los bosques; existen millones de ellas, únicamente en los alrededores de Tananarive. Los indígenas las llevan a la Escuela, en donde se les paga a razón de cuarenta céntimos el centenar. Se colocan las arañas en un parque especial, en donde los bambús de 3 metros de altura, colocados en filas a 50 centímetros de distancia, sirven para la construcción de las telas; las halabés se quedan en el sitio en donde se las deja, lo cual facilita mucho su educación. Cada una de ellas da de 30 á 40 metros de hilo a cada vaciamiento y soporta cuatro o cinco vaciamientos cada diez días antes de morir.

La seda de la halabé, además de las cualidades que acabamos de indicar y que le dan una gran superioridad respecto a la del gusano de seda, posee un color dorado admirable, de espléndidos reflejos; pero faltado de estabilidad. No tiene necesidad de ser cardado ni de ser hilado; al salir de las hileras ya está dispuesto para tejerse. Así, dada la gran facilidad de la cría de la halabé, que se alimenta y se aloja por su cuenta, puede confiarse en el éxito de su explotación en Madagascar, cuando haya terminado el período de indecisión y de investigaciones actual.

Esta araña no puede, por otra parte, introducirse con ventaja en Francia; el clima tan diferente, la dificultad de proporcionarle conveniente alimento animal y la carestía de la mano de obra, son otros tantos obstáculos para el éxito de la aracnicultura en nuestras regiones.

ÁCAROS O ARADORES

Los ácaros son unos arácnidos anormales, de organización muy degradada; su talla es pequeña; su cuerpo, siempre gluboloso u ovoide, no está segmentado y no presenta cabeza, tórax, ni abdomen; es convexo por encima y aplanado por la cara ventral. Tiene cuatro pares de patas multiarticuladas, de forma variable, según el género del animal, y terminadas por garras, por cerdas o por ventosas. — Las piezas bucales tienen formas muy diferentes y pueden estar dispuestas para morder o para chupar. El aparato masticador de los ácaros está en principio destinado a triturar las substancias vegetales; pero se transforma en una suerte de trompa o *rostro* en las numerosas especies que chupan los jugos de las plantas o viven como parásitos sobre los animales; se encuentra siempre un par de mandíbulas o *quelíceros*, que efectúan movimientos ánteroposteriores y tienen la forma de garfios, de punzones o de pinzas didáctiles y, además, un par de palpos que sirven también para la masticación; estos dos pares de piezas suelen ser movibles en una suerte de estuche constituído por dos valvas, una de ellas superior o epistoma, y la otra inferior o hipostoma. — El tubo digestivo es muy sencillo; el ano casi siempre está situado en la cara ventral, cerca del extremo posterior; las glándulas salívales existen muy frecuentemente; el estómago presenta unos ciegos anexos que desempeñan el papel de hígado. — El aparato excretor está mal definido y parece que no siempre existe. — Casi nunca hay aparato circulatorio; la sangre baña directamente los órganos. — La respiración es traqueal o cutánea. — El sistema nervioso está concentrado y reducido a una sola masa ganglionar esofágica, que manda nervios a todas direcciones. Los órganos de los sentidos, generalmente están ausentes: a veces existen ojos. — Los sexos siempre están separados; se distinguen los machos de las hembras por su conformación diferente o por la existencia de órganos de acoplamiento. La mayor parte de los ácaros nacen provistos solamente de tres pares de patas, y todas estas *larras*, como se las llama, sufren metamorfosis y varias mudas antes de llegar al estado adulto.

Los ácaros viven en las condiciones más diversas; gran número de ellos son parásitos. Estudiaremos los que interesan a la agricultura en el orden siguiente:

1.° Acaros nocivos a las plantas.

2.° Acaros nocivos al hombre y a los animales domésticos.

3.° Acaros nocivos a las substancias alimenticias.

4.° Acaros útiles.

1.° Ácaros nocivos a las plantas

Fitoptes.—Los fitoptes son ácaros de cuerpo alargado, vermicular, nunca presentan más de dos pares de patas insertas en la parte anterior y dirigidas hacia adelante; su abdomen es muy alargado, con estrías transversales.

Estos filoptes son muy numerosos y viven como parásitos sobre muy distintas plantas: producen en ellas, por sus picaduras, unas proliferaciones de tejido en forma de *agallas*, tales son las pequeñas excrecencias con aspecto de cuerno, que tan frecuentemente se ven en la superficie de las hojas de arce y de tilo.

Fig. 406.—Fitopte de la vid (hembra) visto por su cara ventral.

La deformación de los pámpanos, conocida con el nombre de *erinosis* de la vid, es causada por un filopte, el *Fhytoptus vitis* (fig. 406); las hojas atacadas presentan en la parte superior abolladuras, a las cuales corresponden en la cara inferior (fig. 407) unos huecos llenos de peluca tupida y blanquecina, dentro de la cual se encuentran los fitoptes. Es fácil de distinguir esta enfermedad del mildiú, que también se manifiesta por manchas blancas; pero sin abolladuras. Es una afección muy común, poco peligrosa, excepto en los planteles de pies injertados y en las viñas jóvenes, cuyo desarrollo dificulta; por otra parte, es fácil hacerla desaparecer con azufrados a la dosis de 500 gramos a 1 kilogramo por área en los planteles o de 25 á 30 kilogramos por hectárea en las viñas jóvenes. El escaldado durante el invierno permite también desembarazarse radicalmente.

El *Fitopte del peral* produce ampollas prominentes sobre las dos caras de las hojas de este árbol. El azufrado y la escaldadura se han de recomendar igual que en el caso anterior.

Tetránicos.—Los tetránicos, cuyo tipo más común es el tetránico tejedor *(Tetranychus telarius)* (fig. 408), son pequeños ácaros de la familia de los trombídidos; están caracterizados por sus tegumentos blandos, sus patas terminadas por un doble gancho, con unos pelos ensanchados en forma de ventosas en su extremo y los palpos maxilares voluminosos transformados en palpos rapaces por la presencia de una garra.

Fig. 407. — Pámpano atacado de *erinosis*.

No son parásitos propiamente dichos; en todas las épocas de su vida viven en libertad sobre los vegetales, cuya savia absorben por medio de su chupador; se les ve pasearse por la cara inferior de las hojas a lo largo de las nerviaciones, en lugar de estar fijos en agallas como los fitoptes. Poseen glándulas sericígenas y segregan por su boca una seda con la cual fabrican, entre los nervios de la cara inferior de la hoja, telitas muy finas, análogas a las de las arañas, que les sirven de refugio; agujerea los tejidos y chupa la savia; las hojas atacadas se vuelven amarillentas y se cubren de manchas pálidas sobre la cara superior, en tanto que las telas dan un tinte gris a la cara inferior; por esto los jardineros designan con el nombre de *gris* la enfermedad que estos ácaros determinan sobre las hortalizas y los árboles frutales.

La *gris* se manifiesta por la atrofia de las hojas; es muy frecuente sobre todo en los invernáculos, y causa serios perjuicios. Las plantas enclenques o enfermas por la sequedad

son las más fuertemente atacadas. Se puede prevenir la aparición de esta enfermedad practicando lavados frecuentes y abundantes con agua fresca; se lanza fuertemente el agua con una jeringa, de abajo arriba, con objeto de alcanzar la cara inferior de las hojas. Para curarla se esparcirá sobre las hojas flor de azufre finamente pulverizado, por medio de fuelles especiales; también podrán hacerse pulverizaciones con: 500 gramos de flor de azufre y 1 kilogramo de cal viva por 20 litros de agua caliente o bien 125 gramos de sulfuro de calcio y 60 gramos de jabón negro para 4'5 litros de agua hirviendo. En las estufas están completamente indicadas las fumigaciones de tabaco.

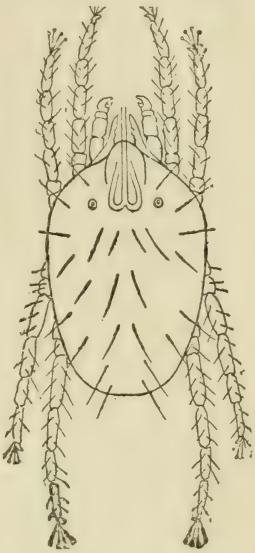


Fig. 408. — Tetránico tejedor, ampliado 60 veces.

La *enfermedad roja de la vid*, estudiada por los señores Viala y Valéry Mayet, es causada por un tetránico; las hojas picadas toman tinte rojo y se secan. Los ácaros se refugian debajo de la corteza desde últimos de octubre; es preciso descortezar y embadurnar con la mezcla de Balbiani. Un ácaro, de la familia de los eupodides, *Notophallus hæmatopus*, fácil de reconocer por su tinte casi negruzco, con las patas casi de un color rojo de sangre y una mancha rojiza en el dorso, se ha mostrado nocivo de una manera accidental en los cultivos de guisantes de la península de Giens (Var), donde apareció en gran cantidad a principios de 1908.

Chupa la savia y origina daños análogos a los ocasionados por los tetránicos: los brotes y las hojas pierden el color y se desecan. Hay que emplear grandes irriga-

ciones y pulverizaciones con soluciones de sulfuro de potasio o de calcio.

Cepófago de la vid *(Cœpophagus echinopus)*.—Este cepófago se parece mucho a los tiroglifos, de los cuales hablaremos más adelante. Es esencialmente un ácaro detrícola, que vive a expensas de substancias vegetales en descomposición.

No obstante, el señor Viala, cree poder atribuirle cierto papel en algunos casos de languidecimiento de viñas notado en Provenza; ha reconocido que, si las raíces enferman o son atacadas por parásitos, el ácaro puede intervenir, aprovechando las condiciones desfavorables o las lesiones ya producidas para roer los tejidos y multiplicarse a veces de una manera intensísima, hasta el punto de atacar también las raíces sanas. Se observa también este cepófago en otras raíces, además de la vid.

La sumersión de las viñas atacadas no tiene ningún efecto; el sulfuro de carbono, aplicado con taladro en dos sesiones, a razón de 200 kilogramos por hectárea cada vez, ha detenido el mal al cabo de dos años.

Tarsonemas. — Los tarsonemas son pequeñísimos trombídidos que viven sobre las plantas y en particular sobre las gramíneas.

En 1901, las avenas del departamento de la Vienna fueron atacadas durante el mes de junio por uno de estos ácaros, el *Tarsonemus spirifex*, que se mostró luego en el Aube en 1903, 1904 y 1905.

Las avenas atacadas tienen el eje de su espiga retorcido en espiral en una longitud de 2 á 3 centímetros, lo mismo que los pedículos de las espiguillas; las avenas se desarrollan mal y el espigamiento se efectúa de un modo incompleto; pero los daños producidos tienen en general poca importancia.

2.° Ácaros nocivos a los animales domésticos

a. Parásitos temporarios

Trombidio sedoso *(Trombidium holosericeum)* (fig. 409). —El trombidio sedoso es un ácaro de la familia de los trombídidos, con el cuerpo de un hermoso color rojo sedoso, que alcanza medio centímetro de longitud y que frecuentemente se ve vagar por la primavera en el césped y en la hierba de los prados; vive sobre todo de jugos vegetales y es completamente inofensivo. La hembra deposita sus huevos en la hierba, debajo de las gramíneas.

Fig. 409. — *Trombidium holosericeum,* visto por la cara ventral y ampliado ocho veces.

Estos huevos dan nacimiento en agosto y septiembre a unas minúsculas larvas con tres pares de patas de color anaranjado (fig. 410) que se fijan en las briznas de las hierbas; son conocidas con los nombres de rojales, aradores rojos, o de agosto; y se les consideraba antes como pertenecientes a una especie particular, con el nombre de lepto otoñal *(Leptus autumnalis)*. Estas larvas exápodas, casi invisibles, suben en otoño por las piernas de las personas que recorren los prados o de los animales que pacen, se fijan en la superficie del cuerpo, clavando en la piel, preferentemente en la raíz de los pelos, su rostro en forma de dardo, chupan la sangre y provocan un escozor insoportable que priva el sueño. El abdomen del rojal, repleto de sangre, aumenta considerablemente de

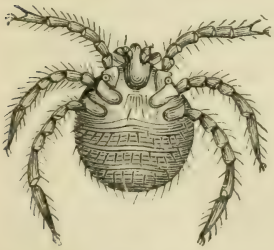


Fig. 410. — Larva de *Trombidium holosericeum,* visto por la cara ventral y ampliado cerca de cien veces (Mégnin).

volumen, adquiere cuatro o cinco veces las dimensiones primitivas. El rojal no queda fijo en la piel más que algunos días.

Entre los diferentes animales atacados por este ácaro, citaremos los perros (perros de caza), los caballos, los bueyes, los carneros, las liebres, los conejos y las gallinas. Cuando son numerosos, lo que ocurre frecuentemente, sobre todo en los años secos, los animales padecen muchísimo, y si son de pequeña talla pueden enflaquecer y morir de agotamiento. Por esto, los pollos atacados de rojal, mueren en la proporción de un tercio.

Para desembarazarnos de estos pequeños parásitos, se pueden hacer fricciones con agua fenicada o con bencina, incorporada a un cuerpo graso; también se recomienda el aceite de oliva, mezclado con el bálsamo del Perú. Pero a lo que es más sensible el rojal, es a la acción del azufre; la flor de azufre, o mejor, el baño de Barèges (20 á 30 gramos de sulfuro de potasio por litro de agua tibia), son los mejores agentes para combatirlo.

Ixodes.—Los ixodes se distinguen de casi todos los demás ácaros por su talla mucho mayor. Su cuerpo, aplastado en ayunas, puede hincharse por la sangre absorbida y hacerse ocho o diez veces más voluminoso, pues la región abdominal es muy extensible, pudiendo absorber de este modo hasta 4 gramos de sangre. Su rostro está dispuesto para perforar los tegumentos; está armado de un dardo agudo provisto en su cara inferior de dientes dirigidos hacia atrás; las mandíbulas terminan en dos puntas, constituyendo un doble arpón. Estos ácaros son ovíparos; sus hembras deponen sobre el suelo numerosísimos huevos; las larvas son exápodas; las ninfas tienen ocho patas y se fijan en casi todos los vertebrados terrestres, sobre cuyo cuerpo se efectúa la reproducción.

El ixode reduveo o garrapata *(Ixodes ricinus)* (fig. 411), está muy extendido entre los vegetales, en las malezas y en los bosques. Su cuerpo es aplanado, de forma oval y de un rojo amarillento; el macho tiene 2'5 milímetros de largo y 1'5 de ancho; la hembra, en ayunas, tiene 4 milímetros

de largo y 3 de ancho (fig. 412), y llega a 11 milímetros por 7, cuando está harta y fecundada (fig. 413). Este ixode es conocido con los nombres vulgares de *garrapata* y *ojo de los bosques* o *ricino*, a causa de su semejanza con la semilla de ricino; se fija frecuentemente sobre los carneros, los bueyes, los perros y el hombre; hunde fuertemente en la piel el extremo anterior de su cuerpo, dejando visible, al exterior, la parte posterior del cuerpo, hinchada desmesuradamente por la sangre de su huésped; su picadura determina una viva picazón y una sensación de escozor; cuando los ixodes son muy numerosos, causan el enflaquecimiento de

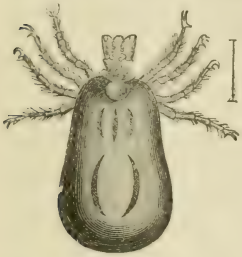


Fig. 411. — Garrapata del perro *(Ixodes ricinus)*, hembra.

Fig. 412. — Hembra en ayunas.

Fig. 413. — Hembra repleta de sangre. Vista por la cara dorsal y por la cara ventral (tamaño natural).

los animales; se ha calculado que cada hembra puede absorber 4 gramos de sangre. Los perros de caza están sobre todo expuestos a ser invadidos; con frecuencia llevan el hocico cubierto de parásitos. Se les puede librar de ellos practicando fricciones con bencina, esencia de trementina, petróleo o una mezcla por partes iguales de petróleo y de aceite de linaza; pero aun es preferible examinar los animales y arrancarles los parásitos uno a uno por medio de unas tijeras. También conviene desinfectar las perreras y demás lugares en donde haya ixodes, pues la hembra deposita sus huevos a lo largo de las paredes; hay que echar agua hirviendo por todas partes, hasta en los ángulos superiores y en el techo.

El argas reflexo *(Argas reflexus)* (fig. 414) es también un ácaro de los ixódidos, de un aspecto análogo a los ixodes, pero de cuerpo más aplastado y de gran tamaño; el macho tiene 4 milímetros de longitud por 3 de ancho, y la

hembra 5 milímetros por 3. Como principal particularidad anatómica, los argas tienen el rostro enteramente situado en la cara inferior del céfalotórax, lo que le hace invisible, cuando se mira al animal por la cara dorsal; los ojos no existen, su color es pardo.—El argas reflexo es común en los palomares, en donde chupa la sangre de las palomas y sobre todo de los pichones; los agricultores lo conocen con el nombre vulgar de *piojo de las palomas;* pero nada tienen de común con los piojos propiamente dichos. Cuando los argas son en muy gran número, acaban por agotar las palomas, atormentándolas sobre todo durante la noche; pueden llegar a matarlas y con frecuencia estropean las crías. También acasionan molestias al hombre, y sus pinchazos producen una picazón viva y persistente. Es necesario desembarazar de ellos, no sólo a las palomas, sino muy especialmente a los palomares; es preciso desinfectar con cuidado, encolando perfectamente las paredes y rociando todos los objetos con agua hirviendo.

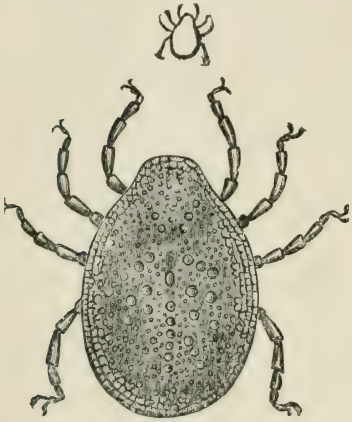


Fig. 414. — Argas reflexo, de tamaño natural y visto por el dorso mediante una lente.

Dermanises.— Los dermanises (familia de los gamasidos) son ácaros de pequeñísima talla, desprovistos de ojos, de rostro bien desarrollado; casi todos ovovivíparos, de larvas exápodas y parásitos de los vertebrados.

El dermanise de los gallineros *(Dermanysus gallinæ)* (figura 415) tiene un cuerpo piriforme, más ancho en el extremo posterior, de color blanco en ayunas y más o menos rojo según la cantidad de sangre absorbida; su longitud apenas es de un milímetro; 0'7 en la hembra y 0'6 en el

macho. Vive en los gallineros y también en los palomares; a los volátiles, es a quienes ataca preferentemente, sobre todo a los polluelos; durante el día está oculto en las rendijas de las paredes o entre la paja y, llegada la noche, se fija sobre las aves, chupándoles la sangre; se reproduce con frecuencia, no dejando ningún momento de reposo a las gallinas, haciéndolas adelgazar y privándolas el empollamiento; los polluelos sucumben a veces por sus ataques. Este *piojo de los volátiles* puede transmitirse a los mamíferos próximos, particularmente a los caballos, pero no permanece en ellos sino durante el tiempo en que hay volátiles en su proximidad; basta, pues, con alejar éstos para que el parásito desaparezca. Lo mismo pasa con el hombre. Debe practicarse la desinfección completa de los gallineros invadidos, según los procedimientos ya indicados.

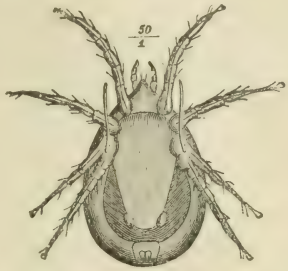


Fig. 415. — Dermanise de los gallineros.

Fig. 416. — Demódex de los folículos pilosos del hombre, muy aumentado.

b. Parásitos permanentes

Demódex de los folículos *(Demódex folliculorum)*. — Los demódex (familia de los demodécidos) son unos pequeñísimos ácaros de cuerpo alargado, vermiforme, de abdomen estriado al través y bastante distinto del céfalotórax; de rostro ancho y prominente, ovíparos, de larvas exápodas, que viven como parásitos en los folículos pilosos y sebáceos de los mamíferos.

El demódex de los folículos (fig. 416) presenta distintas

variedades, las principales de las cuales viven sobre el hombre, el perro y el gato, y cuya longitud está comprendida entre 0·22 y 0'40 milímetros. En el hombre este ácaro minúsculo es bastante común; habita la raíz de los pelos y sobre todo las glándulas sebáceas de la cara; las alas de la nariz y las mejillas suelen contenerlos (barros); su presencia, por otra parte, no causa ningún peligro.

Fig. 417. — Folículos sebáceos de la piel de un perro repletos de demódex (ampliado).

En el perro (fig. 417), por el contrario, el demódex determina una afección que puede ser muy grave; se manifiesta por la pérdida del pelo y la aparición de placas denudadas, de color negro; es la *sarna folicular* o *sarna negra;* se inicia por la cabeza y se extiende progresivamente a todo el cuerpo; el animal enflaquece y acaba generalmente por sucumbir. El señor Mégnin aconseja, como remedio, el tratamiento por el agua sulfurosa.

Sarcóptidos

La numerosa familia de los sarcóptidos comprende unos pequeñísimos ácaros, de cuerpo blando, blanquecinos o rojizos, desprovistos de aparato respiratorio y de ojos y caracterizados por su *rostro,* formado de varias piezas soldadas y sus palpos maxilares adheridos al rostro por su base. Además, las dos mandíbulas son en forma de pinzas didáctiles. Las patas tienen cinco artículos y están dispuestos en dos

grupos; los tarsos terminan con uno o varios ganchos. Sexos separados; ovíparos o vivíparos; larvas exópadas.

Se dividen los sarcóptidos en varios grupos, según su forma de parasitismo; se distinguen, por ejemplo: los *Sarcóptidos plumícolas,* que viven sobre los pájaros a expensas de la substancia grasa que embadurna las plumas; pueden considerarse casi como indiferentes; — los *Sarcóptidos cisticolas,* que viven en el interior de los sacos aéreos de los pájaros y también en el tejido conjuntivo subcutáneo, en donde forman unas granulaciones, se alimentan tan sólo de moco y son poco peligrosos; — los *Sarcóptidos psoriásicos*, únicos que tienen un gran interés agrícola.

Los *Sarcóptidos psoriásicos* son unos ácaros muy nocivos que viven en el tegumento de los mamíferos y provocan, inoculando con sus mandíbulas una saliva ponzoñosa, una enfermedad del dermis conocida con el nombre de *sarna.* Sus principales caracteres morfológicos consisten en la presencia de numerosos surcos sobre el cuerpo y de órganos de adherencia o ventosas sobre las patas. Su fecundidad es considerable. Se distinguen tres géneros de sarcóptidos psoriásicos: el género *Sarcoptes*, el género *Psoroptes* y el género *Corioptes,* que vamos a estudiar sucesivamente.

Sarnas secas o sarcópticas

Los *Sarcoptes* tienen un cuerpo redondeado, un rostro ancho y corto, patas cortas, cuyo tarso lleva una ventosa de pedúnculo sencillo y largo; las patas posteriores están ocultas debajo del abdomen.

El sarcopte de la sarna *(Sarcoptes scabiei)* (fig. 418), que provoca la sarna del hombre, es de color gris perla la hembra (0'30 milímetros de longitud por 0'16 milímetros de ancho) y rojizo el macho (0'20 milímetros de longitud por 0'16 milímetros de ancho. Vive en la piel, principalmente de las manos y de los pies, pero nunca se le encuentra en la cabeza; la hembra labra en la epidermis, por medio de sus mandíbulas, unas galerías o túneles más o menos sinuosos, que no pasan de 2 centímetros de longitud, a los cuales

se da el nombre de *surcos*. Siempre se distingue en el fondo del surco un puntito blanco amarillento: es la hembra que, una vez entrada en la galería, no puede volver atrás a causa de las espinas que guarnecen su rostro; mientras avanza va deponiendo sus huevos en el surco, y una vez terminada la puesta, muere y se seca. Los huevos, en número de quince, dan nacimiento a unas pequeñas larvas provistas tan sólo de tres pares de patas que atraviesan inmediatamente el techo de la galería para vivir libremente en la superficie del cuerpo; estas larvas son las que ordinariamente transmiten la sarna; sufren tres mudas y se transforman en ninfas con cuatro pares de patas y unisexuadas. Las ninfas, que tampoco construyen galerías, no llegan al estado adulto antes de haber sufrido otras dos mudas; pero hecho curiosísimo, se aparejan después de la primera muda, y las hembras quedan fecundadas antes de llegar a la forma adulta. El tratamiento de esta enfermedad es del dominio de la medicina y no debemos ocuparnos de él. Pero existen otras variedades del *Sarcoptes scabiei*, que viven sobre los animales domésticos, de igual modo que sobre el hombre, y que ocasionan las llamadas sarnas secas de los caballos, carneros, perros, etc.

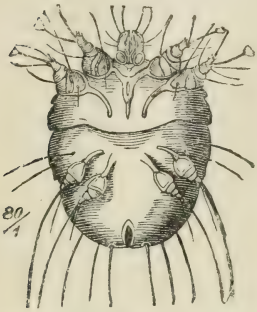


Fig. 418. — Acaro de la sarna. cara ventral

La *sarna seca del caballo* se manifiesta en la piel bajo la forma de costras gruesas y secas, que generalmente empiezan a aparecer en la cruz y provocan un picor violentísimo; es una enfermedad extraordinariamente contagiosa, de marcha rapídisima y que ha causado verdaderas epizootias, entre otras, la sobrevenida después de la guerra de 1870 en los regimientos de caballería franceses. Esta sarna es transmisible al asno, al mulo y también al hombre. Uno de los mejores remedios para emplear es una pomada de nicotina, que se prepara mezclando 100 gramos de nicotina de las

fábricas de tabaco con 1 kilogramo de aceite, y friccionando con ella completamente el caballo; también se puede emplear una pomada azufrada hecha con 200 gramos de flor de azufre y 1 kilogramo de manteca. Algunos días después de la fricción, basta con enjabonar al animal. No se

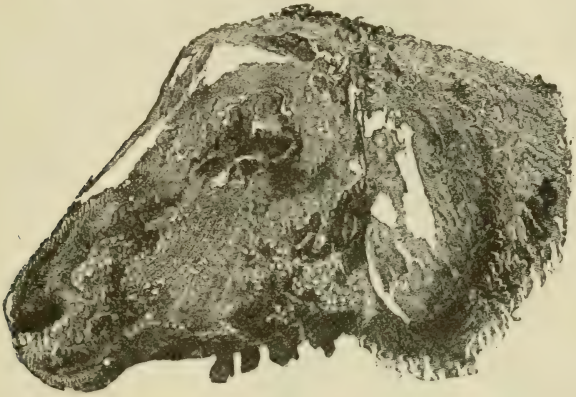


Fig. 419. —Sarna sarcóptica del carnero (aspecto de la cabeza).

ha de descuidar, por otra parte, la desinfección del establo y de los diversos objetos contaminables por medio del agua hirviendo.

La *sarna seca del carnero*, causada por otra variedad de *Sarcoptes scabiei*, se localiza en las regiones desprovistas de lana, sobre todo en el hocico: es la enfermedad conocida vulgarmente con el nombre de *hocico negro* (fig. 419). La sarna, raramente se extiende por todo el cuerpo y casi nunca determina la muerte.

La *sarna seca del perro* empieza por la cabeza, y luego se extiende rápidamente por todo el cuerpo. La piel pierde su pelo, se cubre de costras y exhala un hedor intolerable. Esta enfermedad es muy contagiosa y, además, puede transmitirse al hombre. Las pomadas azufradas son eficaces, pero exigen una aplicación muy cuidadosa: con frecuencia basta con una gran limpieza, un régimen tónico (aire libre y ejer-

cicio) y dar a los animales una alimentación nutritiva, sobre todo carne, para mejorar notablemente su estado.

El sarcopte variable *(Sarcoptes mutans)* se distingue del anterior por distintos caracteres, por ejemplo, la falta de espinas dorsales y gran amplitud del abdomen; y, además, es vivíparo. Este sarcopte ataca las gallinas y demás aves de corral; se aloja debajo de las escamas de las patas y determina la formación de costras abultadas de un hermoso blanco anacarado (figura 420). La enfermedad es poco contagiosa y poco peligrosa.

Fig. 420. — Costras y grietas determinadas por la sarna de las patas.

El sarcopte liso *(Sarcoptes lævis)* parece ser una variedad del anterior; vive sobre los volátiles en la base de las plumas; éstas se desprenden y la piel queda al descubierto: es la *sarna desplumadora de las gallinas,* que se transmite facilísimamente, pero no acarrea graves consecuencias.

Sarnas húmedas o psoróticas

Los *Psoroptes* tienen un cuerpo ovalado, rostro bastante puntiagudo y muy largo, las patas provistas de ventosas con pedículo triarticulado y largo. Los machos tienen ventosas copuladoras y prolongaciones lobuladas en el extremo posterior del abdomen.

No se conoce más que una especie de psoropte: el psoropte común *(Psoroptes communis)* (figuras 421 y 422), cuyas diversas variedades viven en el caballo, el carnero y el conejo. Los psoroptes producen sobre la piel, por medio de su ponzoña irritante, unos costras en medio de las cuales viven en comunidad; son unos ácaros mayores que los sarcoptes y bien visibles sobre los animales atacados, pues no producen surcos. Se ha dado el nombre de *sarnas psorópticas* o *sarnas húmedas*, las afecciones que ellos ocasionan.

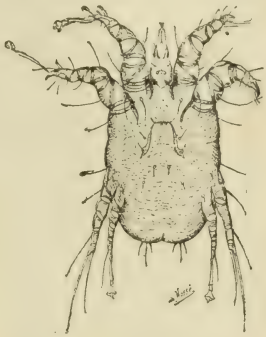


Fig. 421. — Psoropte común, variedad *Equi* (hembra).

La *Sarna húmeda del caballo* o *rojal* es una enfermedad bastante frecuente en los équidos, empieza por las regiones cubiertas de clin, por la cruz y el arranque de la cola, bajo la forma de granos, de pústulas que rezuman una serosidad, la cual al secarse forma costras gruesas, viscosas y húmedas. Estas placas pegagosas se extienden poco a poco como la mancha de aceite, haciendo caer el pelo y provocando una viva comezón. Es preciso rasurar los animales atacados, darles una fuerte jabonadura y friccionarles con una pomada de azufre o cualquiera otra substancia acaricida.

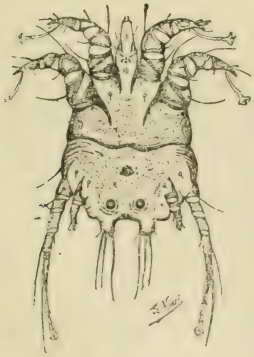


Fig. 422. — Psoropte común, variedad *Equi* (macho).

La *Sarna húmeda del carnero* es la más común y la más temible de todas las que atacan este animal; se la designa con el nombre de *roña*. Invade las partes del cuerpo recubiertas de lana empezando por el cuerpo y la espalda; aparecen unas

pústulas que exhalan un líquido seroso, el cual forma costras gruesas y duras: el animal sufre una vivísima comezón, se restrega con todos los objetos que encuentra, el vellón no tarda en desprenderse en mechones y el cuerpo puede quedar invadido por completo al cabo de dos o tres meses. El contagio tiene lugar con rapidez, sobre todo durante el período invernal, cuando los carneros están recogidos en los corrales. Los animales enflaquecen rápidamente, su vellón resulta inutilizable (*lana de dos cabos*) y sufren una considerable mortalidad (10 a 15 por 100) si con tiempo no se toman las medidas necesarias. Debemos, por una parte, aumentar la cantidad y la riqueza nutritiva de la ración de los animales atacados, a fin de que puedan resistir mejor la enfermedad; y, por otra parte, aplicarles el *baño Tessier*, compuesto, para 100 carneros, de:

Acido arsenioso	1 kilogramo
Protosulfato de hierro	10 kilogramos
Peróxido de hierro	400 gramos
Polvo de genciana	200 —
Agua a la temperatura de 40° . . .	100 litros

Se toma la precaución de añadirle genciana, substancia muy amarga para evitar lamentables equivocaciones. Este baño puede servir para cien carneros; tiene el inconveniente de volver amarilla la lana, hacerla seca y dura; por lo tanto, es preciso esquilar los carneros antes de bañarlos, y luego se les restrega con un cepillo a fin de que el líquido produzca todo su efecto. Claro está que es necesario también desinfectar el corral.

La *Sarna húmeda del conejo* es bastante frecuente; los psoroptes aparecen particularmente sobre las orejas de este animal, produciendo costras espesas, acompañadas de una viva irritación.

Sarnas simbióticas o coriópticas

Los *Corioptes* tienen un cuerpo ovalado, un rostro ligeramente cónico y tan ancho como largo, patas grandes y fuertes provistas de anchas ventosas con pedículo sencillo y muy corto.

El coriopte simbioto *(Chorioptes symbiotes)* (fig. 423) produce la *sarna de la cuartilla del caballo*, que se manifiesta bajo la forma de pequeñas costras pulverulentas, que empiezan a aparecer en las cuartillas de los miembros posteriores sobre todo y se extienden poco a poco hasta las rodillas. Esta sarna se desarrolla muy lentamente, únicamente durante el invierno, y es poco contagiosa.—Dos variedades próximas producen sarnas análogas sobre el buey y el carnero.

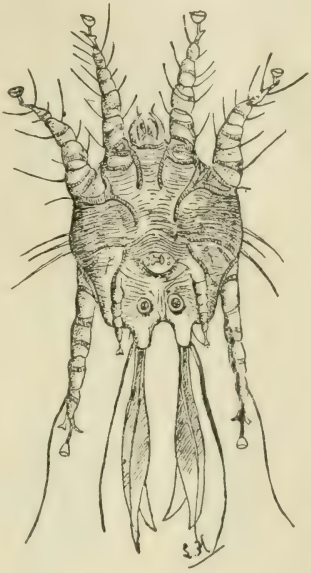


Fig. 423. — Coriopte simbioto, variedad *Equi* (macho).

El coriopte auricular *(Choriopte auricularum)* vive en el conducto auditivo del perro; produce una irritación violenta, sin producción de costras, pero con frecuencia determina crisis epileptiformes: es la *epilepsia contagiosa de las jaurías;* a veces sobrevienen la sordera y la muerte. Se obtiene fácilmente la destrucción de los ácaros inyectando en la oreja treinta gotas de bencina mezcladas con una yema de huevo y disueltas en 30 gramos de agua tibia.

3.º Ácaros nocivos a las substancias alimenticias y a las materias elaboradas

Estos ácaros pertenecen a la familia de los sarcóptidos y a la subfamilia de los tiroglífinos; son unos *Sarcóptidos detritícolas,* pues se nutren a expensas de substancias animales o vegetales en descomposición lenta. No tienen arrugas en el cuerpo, su tegumento es completamente liso; sus

patas no están provistas de ventosas; llevan algunas cerdas en distintas partes del cuerpo.

Los **Tiroglifos** presentan en el cuerpo un surco que separa el céfalotórax del abdomen; sus piezas bucales están bien desarrolladas; su cuerpo es oval y blanquecino, de medio milímetro de longitud por un cuarto de milímetro de ancho. Viven en las substancias que sirven para rellenar los muebles, las almohadas y los colchones, tales como el clin animal o vegetal y el varech (alga). Nos desembarazamos fácilmente de ellos sometiendo estos diversos objetos a la acción del calor en las estufas.

Viven también en ciertas substancias alimenticias (queso, harina, granos, vainilla, etc.).

El ácaro del queso o cresa *(Tyroglyphus siro)* (fig. 424) vive sobre la corteza de varios quesos, pero no es muy común. El tiroglifo alargado *(T. longior)*, que tiene iguales costumbres, se encuentra todavía con menos frecuencia. El aleurobio de la harina *(Aleurobius farinæ)* es, por el contrario, mucho más frecuente; se multiplica con exceso sobre las substancias orgánicas más diversas, y particularmente sobre los quesos; el queso de Auvernia siempre está provisto abundantemente, y esto lo hace más apreciable para los aficionados; el aleurobio se encuentra también en los granos y las harinas de todas clases; el heno, la paja, el tocino y demás productos de choricería, etc.

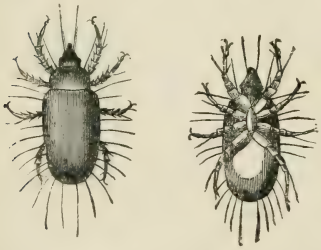


Fig. 424. — Tiroglifo del queso, visto por las caras dorsal y ventral.

Los glicífagos *(Glyciphagus)* (fig. 425) y los carpoglifos *(Carpoglyphus)* son una especie de tiroglifos, de mandíbulas menos fuertes, que no presentan surco toraco-abdominal, que viven en grandísimo número en las substancias azucaradas preferentemente, en la harina y aun en los muebles viejos. Los frutos, sobre todo en conserva, las confituras, los higos

secos, las ciruelas, los bizcochos son atacados por estas sarnas, que pueden también atacar a las personas; con frecuencia se nota en Inglaterra una violenta irritación producida por la invasión de estos pequeños animales en los drogueros o personas que manejan azúcar, de donde el nombre que se le ha dado de *sarna de los drogueros*.

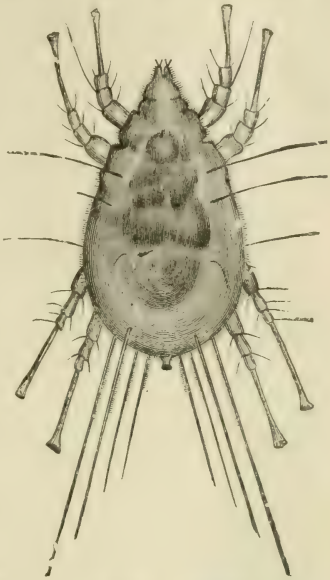


Fig. 425. — Glicifago

Para combatir los perjuicios, a veces bastante notables, producidos por los tiroglifos, se puede recurrir al calor; el tratamiento de los locales invadidos por los vapores de azufre o de sulfuro de carbono da buenos resultados.

Los frutos secos atacados han de pasarse por agua hirviendo durante algunos minutos, enjugarlos rápidamente y encerrarlos con cuidado.

4.º Ácaros útiles

El pediculoide ventrudo o esferogino *(Pediculoïdes ventricosus)* pertenece a la familia de los trombídidos y a la subfamilia de los tarsonémicos. Tal vez es el único ácaro que preste algunos servicios a la agricultura; su talla es muy pequeña: 0·20 milímetros en la hembra y 0·12 milímetros en el macho; su cuerpo es de forma alargada; la hembra puede dilatar considerablemente el extremo posterior de su abdomen hasta hacerle adquirir dimensiones veinte veces

mayores que el cuerpo: en esta especie de saco es donde acumula sus huevos, en donde sufren éstos su desarrollo, y de esta especie de cámara incubadora salen machos y hembras dispuestos para aparejarse; la hembra es, pues, vivípara. Este ácaro vive como parásito sobre ciertos insectos: sobre las larvas y las ninfas de la polilla del trigo y del bupreste de la encina. Puede a veces pasar al hombre, por ejemplo durante las manipulaciones del trigo, provocando entonces viva picazón; pero no persiste, y esta molestia tan sólo se presenta de un modo accidental.

LINGUÁTULAS

Las linguátulas, a pesar de la forma alargada y cilíndrica de su cuerpo, la falta de patas articuladas en el adulto y su desarrollo por emigraciones, están clasificadas entre los articulados. El estudio de su desarrollo embriogénico demuestra, en efecto, sus relaciones con los arácnidos y que deben el aspecto vermiforme á su género de vida parasitaria.

El cuerpo de las linguátulas es alargado y estriado transversalmente como el de las tenias; pero la segmentación es únicamente exterior. La boca no presenta piezas bucales, pero está rodeada de cuatro ganchos córneos movibles. No hay aparato respiratorio ni circulatorio. El sistema nervioso está reducido a una simple cinta esofágica de la cual parten varios nervios. Los sexos están separados; las hembras son mayores que los machos. Las linguátulas son ovíparas; los embriones están provistos al nacer de dos pares de patas biarticuladas (figura 426); son depuestos sobre la hierba y tragados frecuentemente por los herbívoros, en cuyo hígado van a enquistarse; cuando su huésped es devorado por un carnívoro, invade las vías respiratorias de este último y adquieren entonces los órganos genitales.

Fig. 426. — Embrión de linguátula.

Linguátula nasal *(Linguatula rhinaria)* (fig. 427). — La linguátula nasal o tenoide tiene el cuerpo lanceolado,

ancho por delante y adelgazado por detrás; el macho es blanco; tiene 3 centímetros de longitud, 3 milímetros de ancho por delante y 0'5 milímetros por detrás; la hembra, de un gris blanquecino, alcanza de 5 a 10 centímetros de longitud, con un ancho, en la parte posterior de 1 centímetro y en la posterior de 2 milímetros.

En estado adulto, las linguátulas habitan las cavidades nasales de los carnívoros, principalmente del perro; se les encuentra casi siempre en el fondo de los meatos, entre los cornetes; las hembras son sedentarias, al paso que los machos suelen moverse por las diferentes regiones de las fosas nasales. Allí es donde se efectúa el aparejamiento, y la hembra depone luego la enorme cantidad de huevos de que está repleto su cuerpo (hasta 500,000 por individuo).

Fig. 427.—Linguátula nasal.

El perro que contiene estos parásitos tiene dificultad en la respiración, frecuentemente sufre estornudos bruscos, acompañados a veces de ruidosos ronquidos; de este modo expulsa un moco cargada de huevos y a veces liguátulas Los huevos, caídos al suelo, no pueden abrirse si no son tragados por un huésped intermediario, tales como un rumiante, buey o carnero; el conejo sirve también con frecuencia para su desarrollo. Llegados al tubo digestivo de este huésped, se abren y dan nacimiento a un embrión algo parecido a un ácaro (fig. 426): su cuerpo es ovoide, aplastado por la cara ventral, puntiagudo por detrás y provisto de cuatro patas. Este embrión atraviesa los tejidos del tubo digestivo y va a fijarse al hígado o a los pulmones en donde se enquista, pierde sus patas, su rostro perforador y se transforma en una larva inmóvil, la cual se convierte lentamente en una pequeña linguátula desprovisto de órganos sexuales. Estas larvas están destinadas a perecer si no se mata al animal que las contiene; en el caso contrario, si

se dan los intestinos a un perro, las larvas invaden las fosas nasales para completar su desarrollo y alimentarse a expensas de las secreciones de la mucosa.

Vemos, pues, que basta con evitar que se den a los perros los despojos de los carneros, de los conejos y de otros herbívoros para evitar la entrada del parásito. Por otra parte, no parece molestarles mucho, es fácil desembarazarles de las linguátulas inyectando en las fosas nasales una emulsión de aceite empireumático en yema de huevo, disuelto en agua.

ÍNDICE ALFABÉTICO

Abejorro, 100. — batanero, 307. — bronceado, 307. — común, 131. — de San Juan, 153. — verde de la vid, 306.
Abraxas grossulariata, 253.
Acalinópteros, 103.
Acanthia columbaria, 404. — lectularia, 403.
Acantiados, 403.
Acantocéfalos, 39.
Acaros, 552. — A. perjudiciales: a las plantas, 553. — a los animares, 557. — a las substancias alimenticias, 559. — útiles, 571. — del queso, 570.
Acrididos, 118.
Acridium americanum, 122. — peregrinum, 121.
Acridotheres tristis, 123.
Acrolepia asectella, 214.
Aculeatos, 117.
Adoxus vitis, 298.
Afanipteros, 94, 114, 437.
Afididos, 110.
Afidos, 108.
Afrofora espumosa, 399.
Agallas, 390.
Agapanthia marginella, 149.
Agelastica alni, 358.
Aglossa pinguinalis, 458.
Agrilo del peral, 230.
Agrilus chrysoderes, 231. — piri, 230. —sinnatus, 332. — viridis; 230, 332.
Agrions, 465.
Agrotis exclamationis, 212. — segetum, 159, 177. — tritici, 159.
Agrotisage, 180.
Aguijón, 149.
Albeilar, 152.
Aleurobio de la harina, 570.
Almejas, 84.
Almendras de mar, 84.
Altisa de la col, 199. — de la colza o de cabeza dorada, 199.— de las hortalizas, 199. — de la madera, 199. — del nabo, 199. — de la remolacha, 199. — de la vid, 199, 295.
Altisas, 100, 175, 198.
Alucita, 154.
Alysia olivieri, 474.
Amiba del colon, 5.
Amibas, 4.
Amfistoma cónico, 37.
Amfistomas, 37.
Ammophila hirsuta, 474.
Amœba coli, 5.
Anaplocefalíneas, 28.
Anarsia lineatella, 252.
Andricus fecundatrix, 391.
Andrya cuniculi, 28. — del conejo, 28.
Anélidos, 72.
Anemia de los mineros, 49. — perniciosa, 49.
Anguilula del trigo atizonado, 60. — del tallo, 58. — del vinagre, 70.
Anguilulas, 57.
Anguillula axophila, 70,
Anisoplia de los cereales, 154. — horticolas, 154.
Anisoplia horticola, 154. — segetum, 154.
Ankylostomum caninum, 49.
Anobios, 445.
Anobium, 445. — pertinax, 448. — paniceum, 448. — striatum, 448. — tessellatum, 447.
Anomala ænea, 307. — vitis, 306.
Anomalon circumflexum, 378.
Anopheles maculipensis, 417.
Anoplocéfalo mamillana, 28. — perfoliata, 28.
Anoplocéfalos, 28.
Anoplorus, 93, 404.
Anquilostoma del perro, 49. — duodenal, 48.
Anquilostomas, 48.
Anthomya brassicæ, 218. — ceporum, 218.—platura, 218.
Anthonomage, 226.
Antomía de la col, 218. — del bulbo de la cebolla, 218.
Antónomo del cerezo, 228.— del peral, 228. — del manzano, 224.

Anthonomus druparum, 228. — pomorum, 224. — pyri, 228.
Anthrenus museorum, 454.
Antrax, 123.
Antraxia morio, 333. — quadri-punctata, 333.
Antrenos, 99.
Antrenos de los muscos, 454.
Apanteles glomeratus, 208, 474.
Apate capuchino, 449.—muricata, 302. — sinuata, 302.
Aphelenchus del fresal, 69. — olesistus, 69.
Aphis amydali, 262. — brassicæ, 215. — cerasi, 262. — evonymi, 215. — granaria, 160. — maïdis, 161. — papaveris, 215. — mali, 262. — persicæ, 261. — pyri, 262. — rosarum, 398. — rumicis, 215.
Aphrophora spumaria, 399.
Apiarias, 117.
Apión apricans, 171. — del trébol, 171.
Arácnidos, 539.
Aradores, 456, 552.
Arenicola de los pescadores, 77.
Arenicola piscatorum, 77.
Arañas, 541, 544.
Aretia caja, 321.
Argas reflexus, 559.
Argironética acuática, 548.
Arions hortensis, 82. — rufus, 81.
Aromía almizclada, 338.
Aromia morchata, 338.
Articulados, 85.
Artrópodos, 85.
Ascáridos, 41, — del caballo, 42. — lombricoide, 41.
Ascaris lumbricoïdes, 41. — megalocephala, 42.
Asilo zángano, 422.
Asílidos, 114.
Asilus craboniformis, 422.
Asopia farinalis, 457.
Aspidiotus, 269. — ficus, 270. — nerii, 270. — ostreæformis, 269. — perniciosus, 260. — (crysomphalus) minor, 270.
Astynomus æditis, 340, 451.
Atelabo, 300.
Athalia spinarum, 185, 400.
Atomaria lineal, 169.
Atomaria linearis, 90, 169.
Attacus pavonia major, 241. -- pavonia minor, 241.
Attagenus pellio, 454.
Avena puerrosa, 59.
Avispa común, 289. — francesa, 290. — germánica, 289.
Avispa de Xatart, 302.
Avispas, 288, 439.
Babata gris, 195. — negra, 172.
Babesia bovis, 10.
Babosa, 81. — (larva), 287.
Babosa agreste, 82.—gris, 81.—de los jardines, 82.—roja, 81.
Balaninus glandium, 344. — nucum, 228.
Balbiana gigante, 9.
Barbitista de Berenguier, 294.
Barbos (enfermedad de los), 81.
Barrena ataraceada o moteada, 447. — pertinaz, 448.
Barrenas, 445.
Barrigón, 6.
Bibio hortularia, 220. — Macci, 220.
Bibión de los jardines, 220. — de San Marco, 220.
Bilharcia, 37.
Biorhiza áptera, 391.
Blaniula moteada, 537.
Blaniulus guttutalus, 537.
Blapsidos, 100.
Blaps mortisaga, 456.
Blaps presagia-muerte, 456.
Blata germánica, 441.
Blátidos, 440.
Blennocampa bipunctata, 400. — pusilla, 400.
Blenocampa bipunteada, 400. — pusilánime, 400.
Bola de agua, 21.
Bolys margaritalis, 182. — nubilalis, 182. — nubilalis, 160.
Bombicidos, 104, 106.
Bombix antiguo, 238.—culo-pardo, 234. — de la encina, 378. — culo-dorado, 234.—dispar, 237, 366.—monje, 366. — neustriano, 236. — procesionario de la encina, 371. — o Lasiocampo del pino, 373. — procesionario del pino, 373. — pudibondo, 370.
Bombyx neustria, 236.—quercus, 378. — del trébol, 183. — trifolii, 138.
Bostezo, 48.
Bostrico eurigrafo, 350.—estriado, 349
Bóstricos, 345.
Bostrichus bidens, 349. — chalcographus, 348. — curvidens, 349. — eurygraphus, 350. — laricis, 350. — lineatus, 349. — steno-graphus, 349. — typographus, 346.
Botridios, 29.
Botriocefálidos, 29.
Botriocéfalo ancho, 29.
Bothriocephalus latus, 29.
Botrytis tenella, 144, 525.
Boutons, 304.
Braconidos, 117, 474.
Braquélitros, 99.
Braquiatos, 85.
Braquicuos, 114.
Braquidesmos, 538.
Brucha de las arbejas, 194. — de las habas, 195.—de las habichuelas, 195. — de los guisantes, 194. — de las lentejas, 194.

Bruchus nubilus, 195.—obtectus, 195. — pallidicornis, 195. — pisi, 194. — rufimanus, 195.
Bucardos, 84.
Bupreste de la encina, 332. — del frambueso, 231. — morio, 333. — del melocotonero, 231.— de cuatro puntos, 333.—verde, 230, 332.
Bupréstidos, 99.
Buthus europæus, 544.
Byctiscus beluteli, 300.
Cadela, 471.
Caládidos, 116, 474.
Calamobius marginellus, 149.
Calandra granaria, 146. — oryzæ, 149.
Calidra sanguínea, 339, 450.—violeta, 450.
Calinópteros, 103.
Calmar, 84.
Calopteuus italicus, 122.—spretus, 122.
Calopteryx, 463.
Calosoma sicofanta, 136, 467.
Calotermes flavicollis, 445.
Calsita azul, 334.
Calspidema atra, 172.
Callidium sanguineum, 339, 450.—violaceum, 450.
Calliphora vomitoria, 422.
Campana, 311.
Cangrejo de tierra, 188.
Cantárida, 100, 393.—officinal, 340.
Cantharis vesicatoria, 340.
Capnodis tenebriodis, 231.
Capricornio: carpintero, 340, 351.—doméstico, 450.—(gran), 334.—(pequeño), 336.
Cápsidos, 111, 329.
Caquexia acuora, 34.
Carábidos, 99.
Carabo giboso, 150.—dorado, 99, 136, 467.—purpúreo, 467.—de las maderas, 467.
Caracoles, 79.—de Borgoña, 79.
Carcoma, 446.
Carcoma de las mesas o pertinaz, 448. — del pan, 448.
Carpocapsa funebrana, 252.—pomonella, 249.—splendens, 252.
Carpoglifos, 571.
Cassida nebulosa, 174. — viridis, 203.
Cassidias, 100.—verde, 203.
Castración parasitaria, 123.
Catocala fraxini, 380.
Caza-babotas, 172.
Cecidias, 390.
Cecidomia de la avena, 163.—del trigo, 163.—destructiva, 161.—de la haya, 391.—del peral, 283.—de la vid, 331.
Cecidomías, 115.
Cecidomya destructor, 161.—fagi, 391. —œnophila, 331.—tritici, 163.
Cefalópodos, 84.
Cefo comprimido, 284.—del rastrojo, 166.—pigmeo, 166.
Cenuro, 15.
Cephus compressus, 284.—pygmeus, 166.
Cepófago de la vid, 556.
Cerambícidos, 100.
Cerambyx mayor, 334.—cerdo, 336. minor, 336.—heros, 334.
Cerastoma cornutum, 544.
Ceratitis capitata, 279.
Cercaria, 33.
Ceroplastes rusci, 274.
Cestodes, 14.
Cetonias, 40, 393.
Cetonia hirtella, 306.
Cetonia velluda, 306.
Ceuthorynchus sulcicollis, 196.
Cicadeia de la avena, 161.
Cicadella sex notata, 161.
Cicadella, 111.
Cicádicos, 111.
Cicindela campestre, 99, 468.
Cicindélidos, 99.
Ciclops, 27, 55.
Ciempiés, 534.
Ciervo-volador, 100, 333.
Cigarras, 111.
Cigarrero, 223, 300.
Cinipidos, 117.
Cinips de la rosa, 402.
Cirticerco, 15.
Cirticercoide, 26.
Círtico, 15.
Clavicornios, 99.
Claviras, 84.
Cleonus mendicus, 177.—sulcirostris, 176.
Clito arqueado, 339, 450.
Clito toxicorne, 305.
Clorops, 165.—d'Herpin, 165.—lineal, 165.—de pies articulados, 165.
Clythra taxicornis, 305.
Clytus arcuatus, 339, 450.
Cneorhinus geminatus, 302.
Cnethocampa pityocampa, 373.—processionaria, 371.
Coccidia delicada, 7.—del conejo, 5.
Coccidias, 5.
Coccidiosis, 6.
Coccidium cuniculi, 5.—tenellum, 7.
Coccinas, 274.
Cóccidos, 109.
Coccinelas, 471, 472.
Coccinélidos, 101.
Coccobacillus acridiorum, 129, 525.
Cochilis, 312.
Cochinilla del almendro, 272.—blanca de los cidros y naranjos, 275.—blanca de la vid, 323.—de la higuera, 274.—del melocotonero, 272.—del naranjo, 271, 274.—del olivo,

272.—oblonga de la vid, 323.—roja de la vid, 322.
Cochinillas, 108, 268, 322.
Cochylis roserana, 312.
Cœnuro cerebral, 22.
Cœnurus cerebralis, 26.—serialis, 26.
Coleópteros, 98. — C. perjudiciales: a todos los cultivos, 131. — a los cereales, 146. — a las plantas forrajeras, 168. — a las hortalizas, 194. — a los árboles frutales, 221. — a la vid, 295. — a los árboles forestales, 322. — a las plantas horticolas, 392. — a la madera labrada, 440. — a los vestidos, 454.—a los alimentos, 456. auxiliares, 467.
Colorado (bestia del), 205.
Colpocephalum turbinatum, 412.
Concha, 84.
Concha graupera, 321. — marta, 321.
Copocéfalo cónico, 412.
Coqueta, 363.
Corebo bifasciado, 332.
Coreidos, 111.
Corioptes, 568.
Corœbus bifasciatus, 332.
Corsi (aparato de), 126.
Corta-yemas, 222, 301.
Costia necatrix, 12.
Cosus roe-madera, 361. — ligniperda, 361.
Craspedosomos, 538.
Crepusculares, 103.
Cresa, 570.
Crioceris asparagi, 203. — duodecim punctata, 204. — menalopa, 153. — merdigera, 392.
Criócero de la cebada, 153. — de doce puntos, 204.— del espárrago, 203.— del lirio, 392.
Crióceros, 100.
Criquet italiano, 122.—marroquí, 119. —pelegrino, 121.—viajero, 122.
Criquets, 118, 119.
Crisomela de la acedera, 204. — del álamo, 359.— del mimbre, 360.—del pobo, 359.
Crisomélidos, 100.
Cteniza Savagei, 550.
Cucaracha americana, 441. — de las cocinas, 440.—germánica, 441.
Cuchillo, 84.
Culex annulatus, 414. — pipiens, 413.
Culo-pardo, 234.
Curculiónidos, 100.
Cynips argentea, 391.—lignicola, 391,
Cypris, 27.
Cysticercus bovis, 26.— cellulosæ, 26. fasciolaris, 26. — pisiformis, 26. — tennicollis, 21, 26.
Chætocnema tibialis, 200.
Chancros del manzano, 264.
Cheimatobia brumata, 242.
Chelonia caja, 321.—villica, 321.
Chinche roja de la col, 216. —común, 403.— de los palomares, 404.
Chinches, 215, 329, 403.
Chœsacompa elpenor, 320.
Chorioptes symbioles, 369.—auricularum, 569.
Chrysomphalus, 270.
Chrysopa vulgaris, 461.
Chrysops cæcuitens, 420.
Dacus oleæ, 280.
Dactylopius, 274. — adonidum, 275. — citri, 275. — vitis, 323.
Daschyra pudibunda, 370.
Davainea proglottina, 27.
Déctico gris, 119.
Decticus albifrons, 119. — griseus, 119.
Deilephila elpenor, 320. — lineata, 321.
Demódex folicular, 561.
Dermanise de los gallineros, 560.
Dermestes, 99, 454.
Dermestes de los peleteros, 454. — zorra, 455. — del tocino, 455.
Dermestes lardarius, 455. — pellio, 454. — vulpinus, 455.
Dermestides, 99.
Desorugamiento, 477.
Diablillo, 221.
Dianthæcia compta, 395.
Diaspinas, 269.
Diaspis pentágona, 271, 474, 527. — pirícola, 270, — rosæ, 399.
Dicestodes, 29.
Dicrocœlium lanceatum, 36.
Dipilidio del perro, 27.
Diplopodos, 535.
Diplosis tritici, 163. — pirivora, 283.
Diplozoon paradoxum, 38.
Dípteros, 92, 111 y 474. – D. perjudiciales a los animales domésticos, 413. — a los árboles forestales, 391. — a los árboles frutales, 277. — a los cereales. 161. — a las hortalizas, 217. — a las plantas forrajeras, 184. — a la vid, 331.
Dipylidium caninum, 27.
Distomas, 32.
Distomatosis, 34.
Diticidos, 99.
Docóforo bilioso, 411.
Docophorus icterodes, 411.
Dorcus parallelipipedus, 334.
Doriforo de las patatas, 205.
Durina, 11.
Dorylaimus, 69.
Douve de los félidos, 37. — erizado, 37. — del hígado (mayor), 32. — (menor), 36. — lanceolada, 36. — truncada, 37.
Douves, 31.
Drepanidotenia, 27. — anatina, 27. — lanceolata, 27.
Drilo flavescente, 471.

Durand (aparatos), 123.
Echynomia fera, 474.
Efémeras, 465.
Elatéridos, 99.
Elater niger, 151, 176. — sanguineus, 151. — lineatus, 151. — obscurus, 151. — segetis, 151. — sputator, 151.
Embrion hexacanto, 16. — infusoriforme, 32.
Emphytus cinctus, 400. — rufocinctus, 400.
Encyrtus fuscicollis, 474.
Enfermedad roja de la vid, 555.
Enmelado, 180.
Ennomos syringaria, 394.
Enquitreidos, 76.
Entedon divitiacus, 474.
Entomagnathus brevis, 474.
Entomófagos, 117.
Epeira diadema, 547.
Epeira socialis, 550.
Ephemera vulgata, 466.
Ephestia elutella, 158. — kuehniella, 157. — passulella, 458.
Ephippiger bitterensis, 293. — vitium, 293.
Epifragma, 79.
Epifígero de Béziers, 293. — de la vid, 119, 293.
Epilachna argus, 473.
Epilepsia contagiosa de las jaurias, 569.
Epinglage, 19.
Equinococcia, 25.
Equinococo, 24.
Equinorinco gigante, 39. — polimorfo, 40.
Erinosis de la vid, 553.
Eriocampoïdes limacina, 287.
Eristales, 114.
Escaldado, 310.
Escarabajeras, 442.
Escarabajos, 440.
Escarábidos, 100.
Esclerostoma del caballo, 46.
Esclerostomas, 46.
Escolítidos, 100, 345.
Escólito del abedul, 356. — destructor, 353. — del olivo, 232.
Escólitos, 100.
Escolopendra mordedora, 536.
Escolopendras, 536.
Escorpión común, 544. — europeo, 544.
Escorpiones, 541.
Escorpiónidos, 541.
Escribiente, 298.
Escutígeros, 537.
Esferogino, 571.
Esfígidos, 117, 474.
Esfíngidos, 104.
Espirópteros, 57.
Espiroquetas, 12.
Esponjosa, 237, 366.
Esporociste, 33.
Esporozoarios, 5.
Estafilínidos, 99.
Estafilino hediondo, 99, 469.
Estegomia, 417.
Estrellado (Bombix), 240, 396.
Estrepsípteros, 93.
Estridos, 114, 426.
Estro del caballo, 426. — duodenal, 430. — hemorroidal, 429. — del carnero, 430.
Estrongilidos, 44.
Estróngilo armado, 46. — capilar, 45. — contorneado, 45. — filaria, 45. — miembro, 46. — paradoxal, 46. — rayado, 45. — rojo, 46.
Estrongilosis, 45.
Estrongilosomas, 539.
Estufamiento, 312.
Eudemis, 314. — botrana, 314.
Eumolpo, 100, 298.
Euproctis chrysolrhæa, 234.
Eurydema oleracea, 215. — ornata, 216.
Euscorpius flavicaudis, 544.
Eustróngilo gigante, 44.
Eustróngilos, 44.
Eustrongylus viscerales, 44. — renalis, 44.
Exoascus deformans, 261.
Falángidos, 543,
Falena de los capuchinos, 395. — deshojante, 248. — del grosellero, 253. — hiemal, 242. — de la lila, 394. — del pino, 281.
Falénidos, 106.
Fasciola hepática, 32.
Fenura de patas blancas, 401.
Fidonia piniaria, 281.
Fiebre de Texas, 10.
Filaria Bancrofti, 55. — equina, 57. — hæmorrhagica, 55. — immitis, 65. — lacrymalis, 57. — medinensis, 54.
Filarias, 54. — de Bancroft, 56. — del caballo, 57. — cruel, 55. — de los botones hemorrágicos, 55. — lagrimal, 57. — de Medina, 54.
Filáridos, 54.
Filariosis, 57.
Filópteros, 410.
Filoptes, 553.
Finot (aparato de), 126.
Fitófagos, 115.
Fitoftiros, 108.
Fitónomo variable, 175.
Fitopte del peral, 554.
Flagelados, 10.
Flory (máquina), 128.
Foladas, 84.
Foraminíferos, 5.
Forfícula, 193.

Forficula auricularia, 193.
Fórmica rufa, 291.
Formícidos, 117.
Fumagina, 273, 324.
Fumago vagans, 273.
Galeruca alni, 358.
Galernca de la énula, 358. — del olmo, 356.
Galerucella luteola. 356.
Galerucas, 100.
Galícolas, 117, 390.
Gallinsectos, 269.
Gammarus pulex, 40.
Gape, 48.
Gasterópodos, 78. — pulmonados, 79.
Gastropacha pityocampa, 373.
Gastrophilus duodenalis, 430. — equi, 426. — hæmorrhoidalis, 429.
Gastrophysa raphani, 204.
Geocorisas, 111.
Geófilo de largas antenas, 536.
Geófilos, 536.
Geométridos, 107.
Geonemus flabellipes, 302.
Gigantorrhynchus gigas, 39. — polymorphus, 40.
Ginecóforo, 37.
Girin nadador, 99.
Girínidos, 99.
Glicífagos, 570.
Glomeris marginata, 539.
Glossina morsitans, 421.
Glyciphagus, 570.
Goniocotes compar, 411. — gigas, 411. — hologaster, 411.
Goniocoto compadre, 411. — gigante, 411. — hologastro, 411.
Gonoide damicorne, 411. — desemejante, 410. — enano, 411. — de cabeza pequeña, 411. — falcicorne, 411. — estilífero, 411.
Gonoides dissimilis, 410. — falcicornis, 411. — minor, 411. — parviceps, 411. — stylifer, 411.
Gorgojos, 100. — del apio silvestre o livecha, 171, 221. — del arroz, 149. — de las avellanas, 228. — de la col, 196. — de la colza, 171. — del pino y del abeto, 341. — del trigo, 146. — de la zanahoria, 198.
Grabador, 298.
Gracila pigmea, 450.
Gracila pygmæa, 450.
Gracilaria syringuela, 394.
Granizo del melocotonero, 261.
Grapholita pisana, 214.
Graptodera ampelophaga, 295.
Gregarinas, 5.
Grílidos, 442.
Grillo de los campos, 443. — doméstico, 443.
Grillotalpa, 188.
Gripidius brassicæ, 171.
Gris, 554.
Griseta, 302. — de la vid, 329.
Gusano alambre, 152. — amarillo, 152. — blanco, 100, 132. — bifurcado, 47. — de la harina, 153. — de la madera, 335. — rojo, 47, 313. — gris, 159, 178. — solitario, 15. — de tierra, 75.
Gusanos, 13.
Gryllotalpa vulgaris, 188.
Gryllus compestris, 443. — domesticus, 443.
Hadena olerácea, 210.
Hæmatopinus, 405. — pilifer, 406. — eurysternus, 405, — suis, 406. — tenuirostris, 406.
Hæmatopota pluvialis, 419.
Halabé de Madagascar, 550.
Haltica chrysocephala, 200.— ampelophaga, 200, 295. — brassicæ, 199. — olerácea, 199, 295.
Hannetonage, 137.
Harponage, 19.
Heliophobus vulgaris, 180.
Heliozoarios, 4.
Helix aperta, 80.—aspersa, 80.— hortensis, 80.— nemoralis, 80. — pomatia, 79. —vermiculata, 80.
Hemerobo vulgar, 461.
Hemípteros, 92, 108. — H. perjudiciales a los animales domésticos y al hombre, 403.—a los árboles forestales, 385.—a los árboles frutales, 261. a los cereales, 160. — a las hortalizas, 215. — a la jardinería, 398.— a los forrajes, 215.—a la vid, 324.
Hemosposidias, 9, 415.
Hesperophanes, 449.
Heterakis, 43.
Heterakis maculosa, 43.—perpicillum, 43.—de monóculo, 43. — manchado, 43.
Heteróceros, 103.
Heterodera, 63.
Heterodera radicícola, 68.—Schachtii, 63.
Heterómeros, 100.
Heterópteros, 111.
Hexaquetos, 112.
Hidrocorises, 111.
Hidrofilidos, 99.
Hidrófilo, 99.
Hidrometría de los pantanos, 111.
Hidrométridos, 111.
Hilandera de Bergmann, 396. — brillante de las castañas, 252. — verde de la encina, 385.—de las piñas, 384, escamosa, 385. — del pino de los Alpes, 384.— del racimo, 314. — de las yemas de pino, 383. — de los brotes de pino, 382.—del abeto, 383.
Hilesina del fresno, 352. — Del olivo, 233.—del pino, 350.—polígrafo, 352.

Hilesinos, 346.
Hilotomo del rosal, 401.
Himenolepis pequeño, 27.
Himenópteros auxiliares, 474.
Himenópteros, 92, 111. — H. perjudiciales: a los animales, 439. — a los árboles forestales, 386.—a los árboles frutales, 284. — a los cereales, 166.—a las habitaciones, 459. — a la jardinería, 400. — a las plantas forrajeras, 185.
Hipobóscidos, 435.
Hipobosco del caballo, 435.
Hipodermo del buey, 432. — rayado, 434,
Hiponomenta del bonetero, 397.—plomiza, 397,—del manzano, 256.— del ciruelo, 256.
Hirudíneos, 73.
Hocico-negro, 565.
Homópteros, 108.
Hormiga blanca, 443.
Hormiga león, 462.
Hormigas, 290, 402, 459.
Hyalopterus pruni, 262.
Hybernia defoliaria, 248.
Hylastes aster, 351.
Hylesinus crenatus, 353.—fraxini, 352. — oleiperda, 233. — piniperda, 350. — varius, 353.
Hylobius abietis, 341.
Hylotoma rosæ, 401.
Hylotrupes bajulus, 449.
Hylurgus minor, 351.—piniperda, 350.
Hymenolepis diminuta, 27.
Hypera variabilis, 175.
Hyponomenta cognatella, 397.—evonymella, 397. — malinella, 256. — padella, 256.—plumbella, 397.
Icerya purchasi, 275, 472, 531.
Ichneumon brunicornis, 474.
Ichneumonides, 117, 474.
Idia farciata, 123.
Infusorios, 12.
Insecticidas, 482.
Insectos, 85.
Iula, 535, 537. — de las arenas, 537.— de las fieras, 537.—terrestre, 537.
Ixodes, 558. — reduvio, 558.— ricino, 558.
Jacinto (enfermedad circular del), 59.
Jardinero, 467.
Jardinero del bosque, 350.
Kermes concha, 270.—del laurel-rosa, 399.—del rosal, 399. — virgula, 270.
Kermes ulmi, 385.
Keïron o Keïroun, 280.
Lecaninas, 272.
Lachnosterna arcuata, 40.
Ladilla, 407.
Lamelibranquios, 84.
Lamelicornios, 100.
Lampíridos, 100.
Lampiro, 100.
Lampyris noctiluca, 470.
Langueyage, 19.
Lasia gibosa, 474.
Lasio-campa pini, 373.
Latrodectus tredecimguttatus, 549.
Lecanio del olmo, 385.
Lecanium amigdali, 272. — herperidium, 274. — oleæ, 272. — persicæ, 272, 323.
Lepidópteros, 92 y 101. — L. perjudiciales a los cereales, 154. — a las plantas forrajeras, 177.— a las hortalizas, 206.
Lepisma saccharina, 440.
Lepismo del azúcar, 440.
Lepra del buey, 16.
Leptinotarsa decemlineata, 205.
Lepto otoñal, 557.
Lestes, 465.
Leucania Zeæ, 159.
Libellulas, 464.
Libellula depressa, 465.
Licto caniculado, 448.
Liendres, 404.
Ligamaza, 272.
Ligeidos, 111.
Ligula, 31.
Ligula simplicissima, 30.
Ligulosis, 31.
Lima-madera, 333, 451.
Limax, 81. — agrestis, 82. — antiquorum, 81.—maximus, 81.
Limnæa truncatula, 32.
Limneas, 32.
Limnatis nilotica, 73.
Lina populi, 359.—tremulæ, 359.
Linguátulas, 572.—nasal, 572.
Lioteidos, 411.
Liparis chrysorrhæa, 234, 366. — monacha, 366.—salicis, 369. — del sauce, 369.
Lipeuro hambriento, 410. — heterógrafo, 410.— sucio, 410. — variable, 410.
Lipeurus heterographus, 410. — jejunus, 410.— squalidus, 410. — variabilis, 410.
Lithobius, 537.
Locusta viridissima, 118.
Locustides, 118.
Loche, 82.
Lófiro del pino, 387.
Lombrices, 75.
Longicornios, 100.
Lophirus pini, 387.
Lopus sulcatus, 329.
Lucánidos, 100.
Lucano, 100, 333.
Lucanus cervus, 333.
Luciérnega, 100.
Lucila César, 422.
Lumbricus terrestris, 75.

Lyctus canaliculatus, 448.
Lyda campestris, 389.—erythrocephala, 389.—piri, 284.—pratensis, 389. de cabeza roja, 389.
Lymantria dispar, 366.
Lymexylon naval, 333. 451.
Lyperosia irritans. 421.
Malacodermios, 100.
Malacosoma de Portugal, 305.
Malacosoma lusitacicum, 305.
Malaria, 9, 417.
Malmignata, 548.
Mallófagos, 408.
Mamestra brassicæ, 210.
Mange-Mallols, 304.
Manta religiosa, 466.
Mariposa blanca de la col (gran), 206. —(pequeña), 208. — blanca veteada de verde, 209. — gris de la harina, 157.—del clavel, 395.
Martín rosado, 123.—triste, 123.
Mata-polillas, 157, 475.
Mayetiola destructor, 161. — avenæ, 163.
Megachila del rosal, 402.
Megachile centuncularis, 402.
Melanthia fluctuaria, 395.
Melasomas, 100.
Melhafas, 125.
Mélidos, 100.
Meligetes de la colza, 99, 170.
Meligethes œneus, 170.
Meloe, 100.
Melófago del carnero, 436.
Melolontha fullo, 307.—vulgaris, 131.
Menopon biseriado, 412.—ancho, 412. —pálido, 412.
Menopon biseriatum, 412.—latum, 412. —pallidum, 412.
Metamorfosis, 91.
Microgaster glomeratus, 208.—nemorum, 378.
Microgastro aglomerado, 208.
Microlepidópteros, 107.
Microspóridos, 8.
Migala peón, 549.
Miriapodos, 534.
Modorra, 22.—falsa, 431.
Moluscos, 78.
Molytes coronatus, 198.
Moniezia extensa, 28. — trigonófora, 28. — expansa, 28. — de Van Beneden, 28.
Monja, 366.
Monostoma mutabile, 37.—flavum, 37.
Monostoma variable, 37. — amarillo, 37.
Monostomas, 37.
Moñas, 402.
Morren (glándulas de), 76.
Mosca de la acedera, 218. — de las cerezas, 277. — de la escaloña, 218.— de España, 340. — de Hesse, 161.— del nabo, 218.—de las olivas, 280.— de las naranjas, 279.
Moscas, 114.
Moscas de sierra, 387. — de los campos, 389.— del grosellero, 286.—del peral, 284. — de los prados, 389. — del ciruelo, 288.—septentrional, 389. —común, 420.—de mayo, 466.—picadora, 420.—azul de la carne, 422. —verde, 422.—Tse-tsé, 421.
Mosquito, 112, 114. — anillado, 414.— común, 413.
Musca olearia, 280. — doméstica, 420.
Muscidos, 114.
Mycoderma aceti, 70.
Mylabres, 123.
Myrmeleo formicarius, 462.
Mytilaspis citricola, 271.—pomorum, 270.
Myxobolus Pfeifferi, 8.
Myxosporidios, 8.
Myzus ribis, 262.
Nagana, 11.
Necróforos, 99, 469.
Nectria ditissima, 264.
Negril, 172.
Neïroun, 232.
Nematelmintos, 39.
Nemato de alas blancas, 401.
Nematodes, 40.
Nematodes perjudiciales a los animales, 40. — a las substancias alimenticias, 70. — a las plantas cultivadas, 57. — de la remolacha, 63.
Nematus albipensis, 401. — ribis, 286, septentrionalis, 389.
Nemóceros, 114.
Nepa cenicienta, 112.
Neuronia, 180.
Neurópteros, 92, 95, 461. — perjudiciales a las habitaciones, 443.
Nigua, 438.
Noctua Zeæ, 159. — piniperda, 380.
Noctuela de la alcachofa, 213. — del trigo, 159. — de la col, 210. — novia, 212. — del fresno, 380. — de los forrajes, 180. — Gamma, 180, 211. — de la lechuga, 213. — del maíz, 159. — de los cosechas, 159, 177. — del pino, 380. — punto de exclamación, 212. — de las hortalizas, 210.
Noctuelas, 106.
Nocturnos, 102.
Norema bombycis, 8.
Notocotylo verrugoso, 37.
Notophallus hæmatopus, 555.
Novillo, 387.
Novius cardinalis, 276, 472.
Oceneria dispar, 366.
Œnophila flavum, 458.
Œnophtira pilleriana, 308.
Oligoquetos, 74.
Ooteca, 120, 130.

Opatra de las arenas, 305.
Opatrum sabulosum, 305.
Ophion luteus, 474.
Opiliónidos, 543.
Opistobranquios, 78.
Orchestes alni, 344. — fagi, 343. — del olivo. 344. — de la haya, 343.
Orgía antigua, 396.
Orgya antiqua, 240. 396.
Orín de la zanahoria, 218.
Ortalis cerasi. 277.
Ortópteros, 92, 466. — perjudiciales a todos los cultivos, 118. — a las hortalizas, 188. — a la vid, 293. — a las habitaciones, 440.
Oscinia devastadora, 164.
Oscinia vastator, 164.
Ostras, 84.
Othiorrincos, 300.
Othiorynchus lingustici, 171, 300. — raucus, 301, 177. — sulcatus, 301. singularis, 301. — tenebricosus, 221.
Oxiuro del caballo, 43. — vermicular. 43.
Oxiuros. 43.
Oxyurus equi, 43. — vermicularis. 43.
Pachymerus calcitrator, 167.
Pachytylus migratorius, 122.
Palpicornes, 99.
Paramphistomum Cervi, 37.
Partenogenesis, 90.
Pastor roseus. 123.
Pavón de noche, (gran), 241. — (pequeño), 241.
Pebrina del gusano de seda, 8.
Pececito plateado, 440.
Pectens, 84.
Pectinicornes, 100.
Pedicúlidos, 404.
Pediculoide ventrudo. 571.
Pediculus, 405. — capitis, 406. — corporis, 407. — vestimenti, 407.
Pedogenesia. 90.
Pedúnculos, 84.
Pegomia de la remolacha, 185.
Pegomya acetosa, 218. — hyosciani, 185.
Pemphredon lugubris, 474.
Pentámeros, 98.
Pentodón punteado, 305. — punctatus, 305.
Pentatoma olerácea, 215. — ornata, 216.
Pentatómidos, 111.
Perce-oreille, 193.
Perla, 461.
Periplaneta orientalis, 440.
Peritelo gris, 221.
Peritelus griseus, 221, 302. — senex, 302. — subdepressus, 302.
Peste de cangrejos, 8.
Phænusa albipes, 401.
Phalæna Warvaria, 254.
Phalangium opilio, 544.
Philœnus spumarius, 399.
Phlœotribus oleæ, 232.
Phthirius, 405. — pubis, 407.
Phthorimæ operculella, 213.
Phyllodecta vulgatissima, 360. — vitellinæ, 360.
Phyllotreta nemorum, 199.
Phylloxera, 324.
Phymatode variable, 450.
Phytonomus variabilis, 175.
Phytoptus vitis, 553.
Pica-yemas, 284.
Pied-chaud (enfermedad del), 59.
Piéridos, 103.
Pieris brassicæ, 206. — napi, 209. — rapæ, 208.
Pimpla graminellæ, 228. — instigator, 378, 474.
Piojo del buey (gran), 405. — (pequeño), 409. — del gato, 410. — del caballo (gran), 406. — (pequeño), 409. — de la cabra, 409. — del perro (gran), 410. — (pequeño), 406. — del cuerpo, 407. — del carnero, 409, 436. — del olivo, 272. — del cerdo, 406. — del pubis, 407. — del rosal, 399. — de San José, 269. — blanco de los invernáculos, 275. — de la cabeza, 406.
Piojo de los bosques, 559. — de las palomas, 560. — de los volátiles, 561.
Piojos, 404. — chupadores, 404. — mordores, 408.
Pirala de las castañas, 252. — con ocelos, 396. — de las ciruelas, 252. —del maiz, 160. — de las manzanas, 249. — de la resina, 383. — de la vid 308
Pirálidos, 108.
Piroplasma bigeminum, 10.
Piroplasmosis, 10.
Pisodes punteado, 342.
Pissodes notatus, 342.
Planorbe, 36.
Planorbis marginata, 36.
Platelmintos, 13.
Platipara de los espárragos, 219.
Platycerus caraboïdes, 334.
Platygaster, 117.
Platygaster punctiger, 474.
Platyparea pœciloptera, 219.
Pterocercoide, 29.
Plusia gamma, 180, 211.
Podredumbre, 34.
Polidesmo aplanado, 538.
Polillas, 456. — de los tapones, 458.
Poliquetos, 77.
Polistes gallica, 290.
Polistomas, 38.
Polya dysodea, 213.
Polygraphus polygraphus, 352.
Porta-aguijones, 115.

Porta-silla de Béziers, 293.
Portataladros, 115.
Prays oleæ, 254.
Procrusto achagrinado, 468.
Proctotripidos, 117.
Proglottis, 14.
Prosobranquios, 78.
Prospaltella, Berlesei, 474.
Prostomum, 75.
Protozoarios, 4.
Pseudococcus, 275.
Psilas, 111, 267.
Psílidos, 108.
Psilo del olivo, 267. — anaranjado, 267. — rojo del peral, 267.
Psilomia de la zanahoria, 218.
Psoroptes, 566. — commun, 567.
Psyché atra, 183.
Psylomya rosæ, 218.
Psylla aurantiaca, 267. — oleæ, 267. rubra, 267.
Psylliodes napi, 200. — chrysocephala, 200.
Pteromalus, 117, 474.
Ptilino, 449.
Ptilinus pectinicornus, 449.
Pulgas, 93, 437. — del hombre, 437. — del gato, 438. — del perro, 438. — penetrante, 438.
Pulgón del almendro, 262. — de la adormidera, 215. — de la acedera, 215. — del cerezo, 262. — del ciruelo, 262. — de la col, 215. — del grosellero, 262. — lanígero, 262. — del lúpulo, 184. — del maíz, 161. — del melocotonero, 261. — del peral, 262. — de las raíces, 160. — del rosal, 398. — del manzano, 262. — de la remolacha, 183. — del trigo, 160.
Pulgones, 110, 215, 324.
Pulpo, 84.
Pulverizadores, 498.
Pulvinaria vitis, 322.
Pupíparos, 114, 435.
Quetópodos, 74.
Quilognatos, 535, 537.
Quilópodos, 535, 536
Quiste hidatidico, 25. — pardo, 64.
Radiolarios, 5.
Ragia buscadora, 339.
Ranatre lineal, 110.
Redia, 33.
Retinia bouliana, 382. — dorsana, 385. — hercyniana, 384. — resinella, 383. — strobilana, 384. — turionana, 383.
Rhagium indigator, 339.
Rhizaphis, vastatrix, 324.
Rhizotrogus, 307. — marginipes, 308. — solstitialis, 153.
Rhizobius radicum, 160.
Rhodiles rosæ, 402.
Rhopalosiphum ribis, 262.
Rhynchites, 222. — Bacchus, 222. — betuleti, 223, 300. — conicus, 222. cupreus, 224. — populi, 224.
Rhyssa persuasorla, 474.
Ricachos, 99.
Ricinidos, 408.
Rincotes, 108.
Rizópodos. 4.
Rizótrogos, 307.
Roedor de la encina, 356. — del pinabeto (gran) 346. — del fresno (gran), 352. — del alerce, 350. — del olmo (gran), 353. — del pino (gran), 349. — del pino (pequeño), 349. — del manzano (gran), 231. — del manzano (pequeño). 232. — del abeto, 349. — de la vid, 302.
Rojal del caballo, 567.
Rojales, 557.
Roña, 568.
Ropalóceros, 103.
Saltamontes, 118.
Saltamonte verde (gran), 118.
Sálticos, 550.
Salticus, 550.
Sanguijuelas, 73.
Sanguijuela del caballo, 73.
Saperda achigranada, 336. — delgada, 149. — del álamo, 338. — del avellano, 230.
Saperda carcharias, 336. — linearis, 230. — populnea, 338.
Sarcocíste del carnero, 9. — del cerdo, 8.
Sarcocystis miescheri, 8. — tenella, 9.
Sarcófaga magnífica, 422.
Sarcófila de Wohlfart, 422.
Sarcophaga carnaria, 422. — clathrata, 123. — magnifica, 422.
Sarcosporidios, 8.
Sarcópsilos, 114.
Sarcopsilla penetrans, 438.
Sarcopte variable, 566. — de la sarna, 563. — liso, 566.
Sarcoptes scabici, 563. — lævis, 566. — mutans, 566.
Sarcóptidos, 562. — cisticolas, 563. — detriticolas. 569. — plumícolas, 563. — psoriásicos, 563.
Sarna, 563. — corióptica, 568. — folicular, 562. — (desplumante) de las gallinas, 566. — húmedas, 566. — húmeda del conejo, 568. — húmeda del carnero, 567. — húmeda del caballo, 569. — negra, 562.—psoróptica, 566. — sarcópticas, 563. — secas, 564. — seca del caballo, 564. — seca del perro, 564. — seca del carnero, 565. — simbióticas, 568. — de los tenderos de comestibles, 571.
Saturnia carpini 241. — pyri, 241.
Sclerostomum vulgare, 46.
Scolex, 14.

Scolytus destructor, 353. — intricatus, 356. — multistriatus, 355. — pruni, 231. — pygmæus, 355. — Ratzeburgi, 356. — rugulosos, 232. — ulmi, 355.
Schistosomum hæmatobium, 37.
Schizoneura lanigera, 262.
Segador, 544.
Segadores, 543.
Segestria de las bodegas, 548.
Segestria senoculata, 548.
Selandria atra, 287. — fulvicornis, 288.
Señoritas, 463.
Sepia, 84.
Serricornes, 99.
Sesamia del maiz, 159.
Sesamia nonagrioïdes, 159.
Sesia apiforme, 365. — tipuliforme, 254.
Scudopodos, 4.
Sigalphus caudatus, 165.
Sílfidos, 99, 168.
Sílfos, 114.
Silpha atrata, 168. — lævigata, 470. — obscura, 168. — opaca, 168.
Simula cenicienta, 418. — de Columbatz, 418.
Simulas, 418.
Simulium maculatum, 418.
Singama traqueal, 47.
Singamas, 47.
Singamosis, 48.
Sinoxylon sexdentatum, 302.
Siphonophora rosæ, 398.
Sirex común, 387. — gigante, 386. — espectro, 387. — gigas, 386. — juvencus, 387.
Sitotroga cerealella, 154.
Sitophylus granarius, 146.
Solen, 84.
Spiroptera microstoma, 57. — sanguinolenta, 57.
Sphinx ligustri, 395. — del pino, 379. — de la alheña, 395. — de la vid, 320. — pinastri, 379.
Sporotrichum globuliferum, 298.
Staphylinus olens, 469.
Stauronotus marocanus, 119.
Sternoxss, 99.
Stomoxys calcitrans, 420.
Strongylus capillaris, 45. — contortus, 45. — filaria, 45. — micrórus, 46. — paradoxus, 46. — rufescens, 46. — strigosus, 45.
Surra, 11.
Syngamas, 47.
Syngamus trachealis, 47.
Tabánidos, 114, 419.
Tábano cegador (pequeño), 420. — del buey, 419. — de las lluvias (pequeño), 419. — negro, 419. — ruidoso, 419. — rústico, 419.
Tabanus autumnalis, 419. — bobinus, 419. — bromius, 419. — morio, 419. — rusticus, 419.
Tachina larvarum, 474.
Tænia cœnurus, 21. — crassicollis, 21. — cucumerina, 28. — echinococcus, 24. — marginata, 20. — saginata, 15. — serialis, 23. — serrata, 20. — solium, 18.
Taquinarias, 474.
Tarántula, 545.
Tarsonemas, 556.
Tarsonemus spirifex, 556.
Tegeneraria, 547.
Tenebrio molitor, 153.
Tenebrión de la harina, 100, 456. — molinero, 153. — obscuro, 456.
Tenebriónidos, 100.
Tenia armada, 18. — ribeteada, 20. — cenuro, 21. — de cuello grueso, 21. — inerme, 15. — en sierra, 20. — serial, 23.
Tenias, 14.
Tenredas, 400.
Tenreda de cinturón, 400. — de cinturón rojo, 400. — deforme, 400. — babosa del peral, 287. — negra, 400. — del rábano, 185, 400. — de los rosales, 400. — zona, 400.
Tenredínidos, 115.
Tenthredo difformis, 400. — æthiops, 400. — zonata, 400.
Tephritis cerasi, 277.
Terebrantes, 115.
Termes de cuello amarillo, 465. — lucífugo, 443.
Termes lucífugus, 443.
Testacelos, 83.
Tetracertodes, 15.
Tetrámeros, 100.
Tetránico, 554. — tejedor, 554.
Tetraqueles (dípteros), 112.
Thelohania contejeani, 8.
Thomisus diana, 549.
Thrips cerealium, 146. — decora, 146.
Ticas, 10.
Tigre del peral, 267.
Tinea cloacella, 458. — crinella, 457. — granella, 156. — pellionella, 457. — sarcílella, 457. — tapesella, 457.
Tineidos, 107.
Tingidos, 111.
Tiña de la colza, 182. — del crin, 457. — de la harina, 457. — de las pieles, 457. — de los granos, 156. — de la grasa, 458. — del racimo, 312. — de las lilas, 394. — del olivo, 254. — de la patata, 213. — del puerro, 214. — de los guisantes verdes, 214. — de la tapicería, 457. — de los vestidos y de las pieles, 457.
Tiñas (véase Polillas).
Tipula, 115. — de las hortalizas, 184, 217.

Típula olerácea, 217.
Tiroglifos, 570.—alargado, 570.
Tisanópteros, 93, 146, 392.
Tisanurus, 93, 440.
Tizón del trigo, 60.
Tomicus typographus, 346.
Tomicinos, 345.
Tomisa, 549.
Tortricidos, 107.
Tortrix ambiguella, 313. — bergmanniana, 396.—viridana, 385.
Trachea piniperda, 380.
Trama radicum, 215.
Trampas luminosas, 140, 481.
Traqueatos, 85.
Trematodes, 31.
Treponema pallidum, 12.
Tricocéfalo del hombre, 53.
Tricocéfalos, 53.
Tricodecto del perro, 27. — pubescente, 409.
Tricodectos, 409.
Trico-traquélidos, 49.
Trichinella spiralis, 50.
Trichocephalus trichiurus, 53.
Trichodectes climax, 409.—latus, 410. — scalaris, 409. — scalaris, 409. — sphærocephalus, 409. — subrostratus, 410.—vestitus, 409.
Trimeros, 101.
Trinoton conspurcatum, 411. — luridum, 412.— pálido, 412.—sali, 411.
Tripanosomas, 10.
Triphæna pronuba, 212.
Trips de los cereales, 146.—adornado, 146.
Triquina, 41, 50.— espiral, 50.
Triquinosis, 52.
Trochilium apiforme, 365.— tipuliforme, 254.
Trogosita mauritánica, 471.
Trombidio sedoso, 557.
Trombidium holosericeum, 557.
Trypanosoma Brucci, 11.—equiperda, 11.—Evansi, 11.—Gambiense, 12.
Turcos, 132.
Tylenchus devastatrix, 58. — tritici, 60. — putrefacien, 59. — semi-penetrans, 63.
Tyngis piri, 267.
Tyroglyphus siro, 570. — longior, 570.
Uncinaria duodenalis, 48.
Urbec, 223, 300.
Urocéridos, 115, 386.
Valgo hemíptero, 451.
Valgus hemipterus, 451.
Vespa crabo, 289.— germánica, 289.— vulgaris, 289.
Vesperus strepens, 304. — Xatarti, 302.
Véspidos, 117.
Vértigo, 22.
Viruela de la caspa, 8.
Volucelas, 112.
Voran, 73.
Xylocopa violácea, 460.
Ypsolophus xylostei, 182.
Zabrus gibbus, 150.
Zapadores, 100, 151.— escupidor, 151. —de la mies, 151. — obscuro, 151.— rayado, 151.— sanguíneo, 151.— velludo, 151.
Zarandija, 188.
Zeuzera del castaño o coqueta, 363.
Zeuzera œsculi, 363.
Zumo de tabaco, 491.

ÍNDICE ALFABÉTICO

DE LAS PLANTAS ATACADAS POR LOS INSECTOS

Abedul, 224, 334, 356, 364, 265, 389.
Abeto, 339, 341, 348, 349, 383, 384, 386, 387, 450, 451.
Acedera, 204, 210, 213, 215, 218.
Alamo, 336, 338, 359, 362, 365.
Albaricoquero, 253.
Alcachofa, 203, 213, 215.
Alcornoque, 366.
Alerce, 339.
Alfalfa, 69, 171, 172, 175, 399.
Alforfón, 59.
Alheño, 340, 393, 395.
Aliso, 344, 358.
Almendro, 262, 272.
Alubias, 195, 215, 538.
Arroz, 149.
Arvejas, 195.
Avellano, 228, 230, 254.
Avena, 59, 69, 152, 153, 154, 155, 161, 163, 164, 556.
Azalea, 392, 397.
Banano, 275.
Begonias, 392.
Bonetero, 397, 399.
Cafeto, 69.
Cambronera, 397.
Cáñamo, 160, 212.
Capuchinas, 395.
Cardo, 203.
Castañero, 252, 448, 450.
Cebada, 153, 155, 164, 165.
Cebolla, 59, 218.
Centeno, 58, 82 146, 154, 155, 162, 165, 166.
Cerezo, 224, 228, 244, 262, 277, 336.
Cerezo silvestre, 228.
Cidro, 275, 276.
Ciruelo, 224, 231, 244, 252, 253, 256, 262
Clavel, 395, 399.
Cohombro, 474, 538.
Col, 196, 199, 208, 210, 211, 215, 218.
Colza, 170, 171, 182, 200, 212.
Chalate, 59, 218.
Chicoria, 69.
Crisantemo, 69.
Dalia, 217.
Encina, 332, 333, 334, 336, 339, 344, 356, 362, 364, 370, 371, 378, 385, 390, 448, 450.
Espárrago, 203, 210, 212, 219, 220, 538.
Espinaca, 210.
Frambuesero, 231.
Fresal, 69, 538.
Fresno, 340, 352, 380.
Frutos, 194.
Guisantes, 194, 210, 212, 214, 538, 556.
Grosellero, 253, 254, 262, 286.
Haba, 59, 195, 212, 215.
Haya, 224, 334, 343, 370, 386, 391, 450.
Higuera, 274.
Huertos, 82, 221, 234, 241, 288, 555.
Invernáculos (plantas de los), 275, 392, 555.
Jacinto, 59, 538.
Laurel rosa, 399.
Lechuga, 210, 213.
Legumbres, 194.
Lentejas, 195.
Lila, 340, 364, 393, 394.
Lino, 212.
Lirio, 392.
Lúpulo, 160, 181.
Madreselva, 398.
Maíz, 149, 155, 159, 160, 161, 162.
Mandarino, 275.
Manzano, 222, 224, 231, 232, 244, 249, 256, 262, 263, 269, 270, 336, 362, 364.
Melocotonero, 231, 232, 252, 253, 261, 272, 362.
Melón, 474.
Mimbre, 360.
Mimosa, 276.
Moral, 271, 474.
Nabo, 186, 199, 209, 212.

Naranjo, 270, 271, 274, 275, 276, 279.
Nogal, 448.
Olivo, 232, 233, 254, 267, 270, 272, 280.
Olmo, 353, 356, 362, 364, 385.
Orquideas, 392.
Palmera de Guinea, 198, 218, 536, 539.
Pastinaca, 539.
Pastos, 82, 135, 180, 183, 184, 217, 292.
Patata, 59, 77, 176, 205, 211, 213, 217, 536.
Peral, 222, 224, 228, 230, 240, 241, 249, 262, 267, 270, 283, 284, 287, 362, 364, 551.
Pinabete, 346, 348, 352, 384, 385, 386, 387.
Pino, 333, 339, 340, 341, 342, 349, 350, 366, 368, 373, 379, 380, 381, 382, 383, 387, 389, 450, 451.
Pipirigallo, 69.
Pobo, 338, 359.
Puerro, 214.
Ráhano, 199.
Remolacha, 63, 69, 77, 168, 169, 175, 176, 177, 180, 182, 183, 185, 199, 210, 211, 215, 536, 537, 538, 539.
Rosal, 276, 393, 396, 398, 399, 400.
Sauce, 334, 338, 362, 365, 369.
Tabaco, 69, 191.
Tilo, 364.
Trébol, 69, 171, 183.
Trigo 60, 146, 149, 150, 152, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 538.
Tulipa, 538,
Vid, 79, 134, 224, 293 a 331, 364, 538, 553, 555, 556.
Viveros, 134, 189.

TABLA DE MATERIAS

Introducción del Dr. Pablo Regnard v
Prólogo iv
Introducción. 1

I.—PROTOZOARIOS

I.—Rizópodos 4
II.—Esporozoarios. . . . 5
III.—Flagelados 10
IV. Infusorios 22

II.—GUSANOS

I.—**Platelmintos** . . . 13
Cestoides. 14
I.-*Tetracestoides o tenias propiamente dichas* . 15
II.-*Dicestoides o botriocéfalos* 29
Trematoides 31
I.-*Distomas* 31
II.-*Polistomas* 38
II.—**Nematelmintos** . 39
Acantocéfalos 39
Nematoides. 40
I.-*Nematoides nocivos a los animales* 40
II.-*Nematoides nocivos a las plantas cultivadas* 57
III.-*Nematoides nocivos a las substancias alimenticias* 69
III.—**Anélidos** 72

III.—MOLUSCOS

Gasterópodos. 78
Gasterópodos pulmonados 79
Lamelibranquios 84
Cefalópodos 84

IV.—ARTICULADOS

I.—INSECTOS

Generalidades zoológicas . 85
Clasificación 92
Ortópteros y Neurópteros 94-95
Coleópteros 96
Lepidópteros 101
Hemípteros o Rincotes . . 108
Dípteros. 112
Himenópteros. 115

INSECTOS NOCIVOS A TODOS LOS CULTIVOS

Ortópteros. 118
Medios de destrucción . 123
Coleópteros 131
Medios de destrucción . 136

INSECTOS NOCIVOS A LOS CEREALES

Tisanópteros 146
Coleópteros 146
Lepidópteros 154
Hemípteros 160
Dípteros 161
Himenópteros 166

INSECTOS NOCIVOS A LAS PLANTAS FORRAJERAS E INDUSTRIALES

Coleópteros 168
Lepidópteros 177
Hemípteros 183
Dípteros 184
Himenópteros 185

INSECTOS PERJUDICIALES A LAS HORTALIZAS

Tisanópteros 188
Ortópteros 188
Coleópteros 194
Lepidópteros 206
Hemípteros 215
Dípteros 216

INSECTOS NOCIVOS A LOS ÁRBOLES FRUTALES

Coleópteros 221
Lepidópteros 234
Hemípteros 261
Pulgones 261
Psilas 267
Cochinillas 268
Dípteros 277
Himenópteros 284

INSECTOS NOCIVOS A LA VIÑA

Ortópteros 293
Coleópteros 295
Lepidópteros 308
Hemípteros 322
Cochinillas 322
Pulgones 324
Chinches 329
Dípteros 331

INSECTOS NOCIVOS A LOS ÁRBOLES FORESTALES

Coleópteros 332
Coleópteros nocivos a la madera 332
Coleópteros nocivos al follaje 356
Lepidópteros 361
Lepidópteros nocivos a la madera 361
Lepidópteros nocivos al follaje 366
Hemípteros 385
Himenópteros 386
Dípteros 391

INSECTOS NOCIVOS A LA JARDINERÍA

Tisanópteros 392
Coleópteros 392
Lepidópteros 394
Hemípteros 398
Himenópteros 400

INSECTOS NOCIVOS AL HOMBRE Y A LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

Hemípteros 403
Chinches 403
Piojos 404
Dípteros 413
Mosquitos 413
Moscas 419
Estridos 426
Hipobúscidos 435
Afanípteros 437
Pulgas 437
Niguas 438
Himenópteros 439

INSECTOS NOCIVOS A LAS HABITACIONES

Tisanuros 440
Ortópteros 440
Neurópteros 443
Coleópteros 445
Coleópteros nocivos a la madera labrada . . . 445
Coleópteros nocivos a los vestidos y a las pieles de abrigo 454
Coleópteros nocivos a las substancias alimenticias 456
Lepidópteros 456
Himenópteros 459

INSECTOS AUXILIARES DE LA AGRICULTURA

Neurópteros 461
Ortópteros 466
Coleópteros 467
Dípteros 474
Himenópteros 474

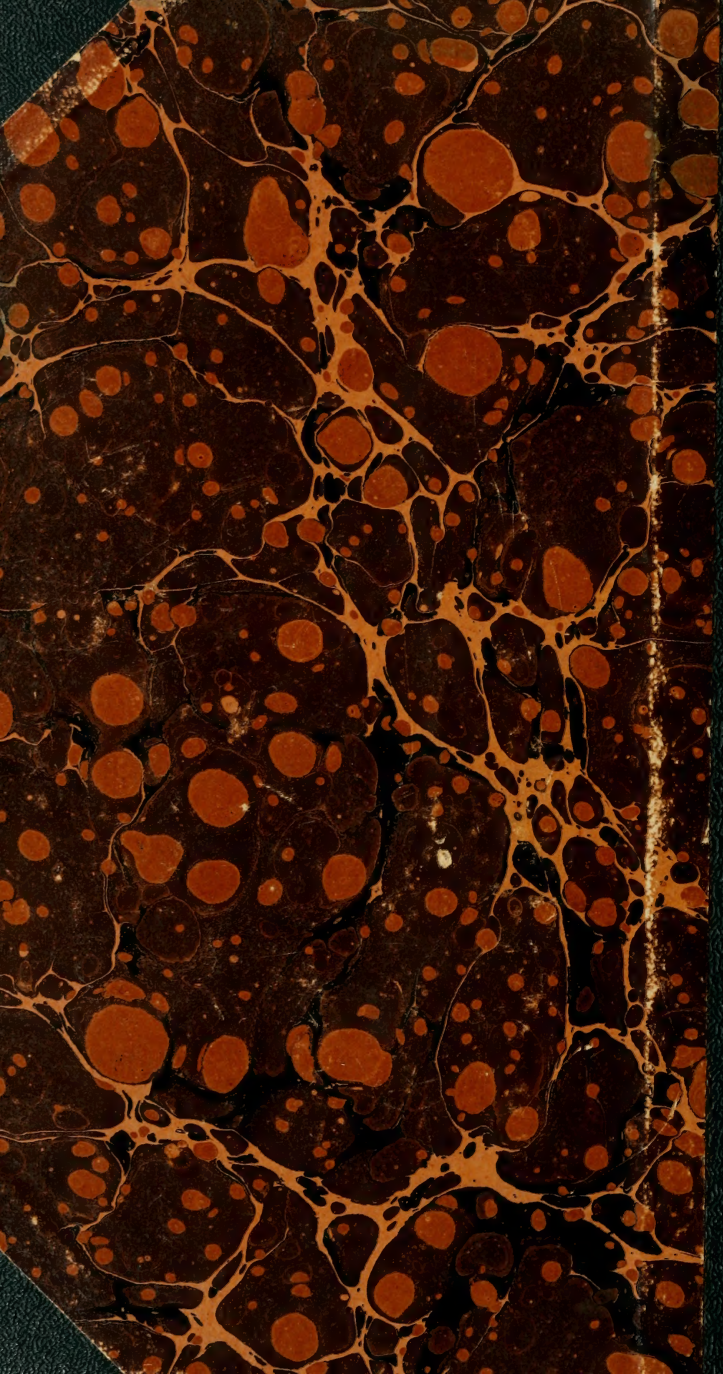
DESTRUCCIÓN DE LOS INSECTOS NOCIVOS

I.-Destrucción por medios mecánicos 475
II.-Destrucción por agentes físicos 479
III.-Destrucción por agentes químicos 482
IV -Lucha por los métodos culturales 523
V.-Destrucción por medio de auxiliares animales y vegetales . . . 523
Protección de los cultivos contra los parásitos . . 526

II.—MIRIÁPODOS

Escolopendras 536
Iulas 537

III.—ARÁCNIDOS

Escorpiones 541
Segadores 543
Arañas 544
Acaros o aradores 552
Linguátulas 572

Establecimiento Tipolitográfico de P. SALVAT, editor - Barcelona